

T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEK SİSTEMİNİN ÖMÜR DEVRİ
YÖNETİMİNE ETKİSİ: HAVA ARAÇLARI YEDEK PARÇA
KULLANIMI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
İlker Hakan ÖZASLAN

Tez Danışmanı
Dr.Öğr.Üyesi Sulhi ESKİ

İSTANBUL – 2019

TEZ TANITIM FORMU

- YAZAR ADI SOYADI** : İlker Hakan ÖZASLAN
- TEZİN DİLİ** : Türkçe
- TEZİN ADI** : Entegre Lojistik Destek Sisteminin Ömür Devri Yönetimine Etkisi: Hava Araçları Yedek Parça Kullanımı Üzerine Bir Uygulama
- ENSTİTÜ** : İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- ANABİLİMDALI** : İşletme
- TEZİN TÜRÜ** : Yüksek Lisans
- TEZİN TARİHİ** : 26.02.2019
- SAYFA SAYISI** : 91
- TEZ DANIŞMANI** : Dr.Öğr.Üyesi Sulhi ESKİ
- DİZİN TERİMLERİ** : Entegre Lojistik Destek, Ömür Devri
- TÜRKÇE ÖZET** : Bir ürünün veya bir sistemin ömür devrini uzatarak minimum maliyetle maksimum kullanma imkanı sağlamada Entegre Lojistik Destek uygulamasının etkisini tespit edilmesi çalışmasıdır.
- DAĞITIM LİSTESİ** : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
2. Tez Danışmanı

İlker Hakan ÖZASLAN

**T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEK SİSTEMİNİN ÖMÜR DEVRİ
YÖNETİMİNE ETKİSİ: HAVA ARAÇLARI YEDEK PARÇA
KULLANIMI ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

**İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan
İlker Hakan ÖZASLAN**

**Tez Danışmanı
Dr.Öğr.Üyesi Sulhi ESKİ**

İSTANBUL – 2019

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

İlker Hakan ÖZASLAN

.... /...../ 2019



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlker Hakan ÖZASLAN'ın "Entegre Lojistik Destek Sisteminin Ömür Devri Yönetimine Etkisi: Hava Araçları Yedek Parça Kullanımı Üzerine Bir Uygulama" adlı tez çalışması, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalı İşletme Bilim Dalı Yüksek LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Dr. Öğr.Üyesi Sulhi ESKİ
(Danışman)

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa SUNDU

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hakan Aydın

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu
onaylım.

... / ... / 2019

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Ömür Devri sahip olunması amaçlanan bir yeteneğin ortaya atılması ile başlayan, kullanım dışı kalması ile sona eren bir süreç şeklinde tanımlanmıştır. Ömür Devri süresinin uzatılması için arayışlar devam etmektedir. Ömür devri süresinin uzatılması maliyetleri azaltacak ve verimi yükseltecektir. Ömür devri süresince ürünlerin ihtiyacı olacak lojistik desteğin; tanımının yapılıp, tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, temini, konuşlandırılması, işletilmesi, desteklenmesi, kullanımının sonlandırılması süreçlerini maliyet etkin şekilde planlayan ve planın gerçekleşmesini sağlayan teknik ve idari faaliyetlerin tümü Entegre Lojistik Destek (ELD) olarak tanımlanmaktadır. ELD'nin başarı ile uygulanması; ürünlerin kullanım süresini arttırmakta, destek ihtiyacını en aza indirmekte; bu sayede, uzun dönemde daha yüksek kazanımlara ulaşılarak finansal fayda elde edilmesini sağlamaktadır. Bu faydalarının anlaşılmasından dolayı işletmelerce sıkça uygulanmaya çalışılan bir sistem olmaktadır. ELD'yi başarı ile uygulayarak hava aracı, sistem, araç ve gereçlerin ömür devri uzatılmakta, maliyetler düşürülmektedir. Böylece işletmeler kazançlarını artırırken müşteriler gereksiz maliyetlerden kurtulmaktadır.

Çalışmanın amacı; bir ürünün veya bir sistemin ömür devrini uzatarak minimum maliyetle maksimum kullanma imkanı sağlamada Entegre Lojistik Destek uygulamasının etkisini tespit etmektir.

Çalışmanın önemi; Entegre Lojistik Destek, savunma sanayii projelerinin başarısı için çok önemli katkı sağlayacaktır. Ürün veya sistemin verimli kullanılmasına imkan vererek özellikle savunma sanayiinde yerli üretimi destekleyerek rekabet gücünü artıracaktır.

Çalışmada saha çalışması yöntemi kullanılmıştır. Gerekli olan veriler hava araçlarından sorumlu kısımda çalışanlardan mülakat yapılarak elde edilmiştir.

Entegre Lojistik Destek uygulamasının ömür devrine etkisi hava araçları üzerinde yapılan çalışmayla tespit edilmiştir. Entegre Lojistik Desteğinin olumlu etkisinin özellikle ömür devrini uzattığı, zamanından önce modifikasyonu engellediği, yedek parça ikmalinde yaşanan fiyat artışlarını engellediği, yedek parça bulunmasını kolaylaştırdığı, teknik dokümantasyon sağlanmasını kolaylaştırdığı, personel eğitiminin planlanıp yapılmasını sağladığı ve özel aletlerin sistem veya araç ile birlikte tedarik edilmesi konusundaki sıkıntıları giderdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Entegre Lojistik Destek, Ömür Devri.

SUMMARY

Lifecycle is identified as a process which starts with putting forward the idea of a capability and ends with the expiration of that capability. Researches are still being made for extending the lifecycle. Extension of the lifecycle will decrease costs and increase the efficiency. Integrated logistic support identified as all of the technical and administrative activities which cost effectively plans and realises the process such as identifying, designing, improving, producing, developing, managing, supporting and ending of the logistic support which needed during the lifecycle of products. Successful application of ILS, prolongs the lifecycle of products, decreases the support which needed, as a result, provides financial benefits by increasing gains in a run. Understanding those benefits, ILS arises as a system which tried to be used by companies frequently. By applying successfully ILS extends the lifecycle of aircraft, system and tools, thus, companies are rising their benefits and customers are avoiding expenses. To be able to measure the effect of the ILS, 10 experienced worker is interviewed and results are evaluated. Apart from that ILS plans of companies are studied. After analysing outputs, it is detected that, ILS applications have positive effect on life cycle and diminishing the problems of logistic factors. The purpose of that study is to locate the effect of ILS on providing maximum durability with minimum expenses by extending the lifecycle of product of system. The importance of the study, ILS will provide significant contribution to the success of defence industry protects. By use of the product or system effectively it will support domestic production and increase competitive advantages. Fieldwork method is used for this study. Inputs are obtained by interviewing personnel who works at department which responsible of aircrafts.

Effect of the ILS on the lifecycle is observed with the study which applied to aircrafts. Positive influence of ILS especially observed on, preventing early modifications, preventing the increase in prices of spare parts, facilitating the availability of spare parts which needed, simplifying the supply of technical documentation, providing the planning of personnel training, diminishing difficulties of procuring special tools together with the system/platform.

Key Words: Integrated Logistic Support, Life Cycle.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZET	I
SUMMARY	II
İÇİNDEKİLER	III
KISALTMALAR LİSTESİ	V
TABLolar LİSTESİ	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
EKLER LİSTESİ	IX
ÖNSÖZ	X
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	2
1.1. LOJİSTİK	2
1.1.1. Lojistik Kavramsal Boyutu	2
1.1.2. Lojistik Değişim ve Gelişim Süreci	4
1.1.3. Lojistiğin Faaliyet Alanları ve Unsurları	7
1.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	11
1.2.1. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramsal Boyutu	11
1.2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Değişim ve Gelişim Süreci	13
1.2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları	16
İKİNCİ BÖLÜM	18
ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEK VE ÖMÜR DEVRİ YÖNETİMİ	18
2.1. ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEK	18
2.1.1. Kavramsal Boyutu ile Entegre Lojistik Destek	18
2.1.2. Entegre Lojistik Desteğin Kapsamı	21
2.1.3. Entegre Lojistik Desteğin Temel Fonksiyonları	26
2.1.3.1. Tesisler	26
2.1.3.2. Paketleme, Tasıma, Depolama ve Ulaştırma	27
2.1.3.3. Teknik Dokümantasyon	29
2.1.3.4. Destek ve Test Ekipmanları	29
2.1.3.5. Bakım	30
2.1.3.6. İnsan Gücü ve Personel	31
2.1.3.7. Bilgisayar Teknolojileri ve Bilgi Sistemi Kaynakları	33
2.1.3.8. Tasarım Ara Yüzü	34
2.1.3.9. İkmal Desteği	34

2.1.3.10. Eğitim ve Eğitim Araçları	36
2.2. ÖMÜR DEVRİ YÖNETİMİ	37
2.2.1. Ömür Devri Kavramı	37
2.2.2.Ömür Devri ve Ömür Devri Yönetiminin Kavramsal Boyutu	39
2.2.3.Ömür Devri Safhaları	44
2.2.3.1. Kavramsal Tasarım (Planlama ve Kavram Geliştirme)	46
2.2.3.2. Başlangıç Sistem Tasarımı	47
2.2.3.3. Detaylı Sistem / Ürün Tasarımı	47
2.2.3.4. Üretim ve Montaj	47
2.2.3.5. İşletim ve Destek	48
2.2.3.6. Elden Çıkarma	48
2.2.3.7. Entegre Lojistiğin Sistem Ömür Devri Üzerine Etkileri	49
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	52
ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEK PLANININ SİSTEM ÖMÜR DEVRİ ÜZERİNE ETKİSİ (HAVA ARACI ÖRNEĞİ)	52
3.1. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ	52
3.1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	52
3.1.2. Sınırlılıklar	53
3.1.3. Araştırmanın Modeli ve Yöntemi	53
3.1.4. Evren ve Örneklem	54
3.1.5. Verilerin Toplanma Araçları ve Analizi	54
3.1.6. Araştırmada Kullanılan ELD Planları ve Görüşme Soruları	55
3.1.7. Verilerin Analizi	56
3.2. BULGULAR	56
3.2.1. Mülakat / Görüşme'de Elde Edilen Veriler	56
3.2.2. Eld Planlarından Elde Edilen Veriler	74
3.3. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	76
3.4. SONUÇ VE ÖNERİLER	84
KAYNAKÇA	86
EKLER	-

KISALTMALAR LİSTESİ

ARGE	: Araştırma Geliştirme
BIT	: Manüel ve Kendi Kendine Test
CBM	: Durum Bazlı Bakım
CSCMP	: Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi
DID	: Veri Ürün Açıklamaları
ELD	: Entegre Lojistik Destek
ELDP	: Entegre Lojistik Destek Planı
EMI	: Elektromanyetik Bağlantı
EMP	: Elektromanyetik Atış
FRACAS	: Arıza Raporlama, Analiz ve Düzeltici İşlem Sistemi
FMECA	: Hata Modları Etkisi ve Kritiklik Analiz
HSI	: İnsan Sistem Entegrasyonu
İGPE	: İnsan Gücü Personel Entegrasyonu
İÜE	: İş Üzeri Eğitimi
LBS	: Lojistik Bilgi Sistemleri
LCC	: Ömür Devri Maliyeti
LD	: Lojistik Destek
LDA	: Lojistik Destek Analizi
LORA	: Onarım Seviyesi Analizi
MIP	: Malzeme Geliştirme Planı
MTBF	: İki Hata Arasındaki Ortalama Süre
NSN	: Ulusal Stok Numarası
OPTEMP	: Operasyon Tempo
ÖDM	: Ömür Devri Maliyeti
PHS-T	: Paketleme Elleçleme Depolama ve Taşıma
PPP1	: Paket Proje Planı
PPP2	: Paket Proje Planı
PTD	: Proje Tanımlama Dokümanı
RAM+T	: Güvenilirlik, Hazır bulunma, Onarılabilirlik, Test edilebilirlik
RBS	: Talep Tahminleri Yönetimi
RCM	: Güvenilirlik Merkezli Bakım
TÇD	: Teklife Çağrı Dokümanı
TD	: Teknik Dokümantasyon
TKM	: Tali Komple Malzeme

TM : Teknik Manüeller
TZY : Tedarik Zinciri Yönetimi



TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo-1 Lojistiğin 1950-2018 Yılları Gelişim Evreleri	7
Tablo-2 Lojistiğin Unsurları	10
Tablo-3 TZY'nin Gelişimi ve Bu Dönemlerde Aldığı İsimler	15
Tablo-4 Entegre Ürün Destek Yönetiminin Bölümleri	22
Tablo-5 Ömür Devri Maliyet Dağılımları	43
Tablo-6 Yedek Parça Fiyat Artış Tablosu.....	76
Tablo-7 Lojistik Destek Sorunları	78



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil-1 Lojistik Desteğin Unsurları	9
Şekil-2 Buzdağı Etkisi	41
Şekil-3 Ömür Devri Maliyetleri	42
Şekil-4 Ömür Devri Safhaları	44
Şekil-5 Bir Ürünün Ömür Devri Süreci	45
Şekil-6 ELD Yaklaşımındaki Değişim	83



EKLER LİSTESİ

EK-A Türkiye'de Entegre Lojistik Desteğın Ömür Devri Üzerinde Etkisi
konulu Anket Formu



ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimimi aldığım süreçte değerli katkılarını almış olduğum İstanbul Gelişim Üniversitesi akademisyenlerine, idari personeline; özellikle tezimin sonuçlanmasına büyük destekleri olan çok değerli hocam Dr. Sulhi ESKİ'ye en derin saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

İlker Hakan ÖZASLAN



GİRİŞ

Bir ürün veya sistemin ömür devri süresince ihtiyaç duyulacak idame gereksinimleri (bakım/onarım, yedek parça, alet avadanlık, test cihazı, eğitim vb.) planlanmadan envantere alınan sistemlerde (klasik üretim ve tedarik stratejisi) önemli derecede işletme-idame sıkıntısı yaşanması üzerine; sistemlerin lojistik idame gereksinimleri, sistem tasarımı öncesinde belirlenmeye başlanmış, tasarımı etkileyerek idamesi sağlanabilir sistemler üretilmesi hedeflenmiştir. Sistem tasarımı, geliştirilmesi ve üretimi sürecinde elde edilen lojistik deneyim ve kazanımlar göz önünde bulundurularak bütün idame hususlarını içerecek Entegre Lojistik Destek (ELD) Planı hazırlanmıştır.

Etkin bir ELD Planı hazırlanmadan üretilen ve/veya tedarik edilen sistemlerin, işletme-idamesinde değişik sıkıntıların yaşandığı, buna bağlı olarak ömür devri maliyetinin arttığı, ömür devri süresinin azaldığı, sistem hazır olma oranının düştüğü, sistemden beklenen performansın sağlanamadığı, erken modifikasyona tabi tutulduğu ve hatta yaklaşık sistem yarı ömründe envanterden çıkartıldığı görülmüştür.

Ekonomik anlamda bir makine veya tesisin yüksek maliyet veya düşük karlılıktan dolayı devre dışına çıkarılıp yerine başka olanaklar ile yenilerinin aranması olarak karşımıza çıkan ömür devri kavramıdır.

Ömür devri maliyetlerinin neler olduğu, maliyet dağılımları ve ömür devrinin hangi safhalardan oluştuğu bilinmeden yapılacak olan üretimler işletme ve savunma sanayi sektöründeki alıcılar için yanlış kararlar verilmesine neden olur.

Çalışmada, ELD Planının ömür devri süresine ve ömür devri maliyetine etkileri incelenmiştir. Ayrıca, ELD'nin Türkiye'deki uygulamaları ile kamu sektöründe çalışan lojistikçilerin konuya yönelik bilgi ve tecrübeleri ile bu husustaki yaklaşımlarının tespit edilmesine çalışılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde; Lojistik ve Tedarik zincirinin kavramları işlenmiş, kavramsal boyutları, gelişimi, faydaları işlenmiştir.

İkinci bölümde; Entegre lojistik destek ve ömür devri yönetiminin kavramsal boyutları, fonksiyonları, unsurları, safhaları işlenmiştir.

Üçüncü bölümde; konuyla ilgili veri toplamak amacıyla hazırlanmış ELD Planları incelenmiş, kamu sektöründeki lojistikçilerle görüşmeler yapılmıştır. ELD uygulanmayan hava araçlarındaki yedek parça fiyat artışları incelenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile Türkiye'de ELD Planı hazırlayacak kamu kurumlarına ve özel sektör işletmelerine bir lojistik bakış açısı vermek amaçlanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

1.1. LOJİSTİK

Lojistik, iş dünyası ve işletme literatüründe sıklıkla kullanılan fakat tanımı üzerinde tam bir fikir birliği olunmayan kavram olarak görülmektedir. Teorisyenlerin ve uygulamacıların arasında, lojistiği tanımlamaya yönelik önemli farklılıklar bulunduğu belirtilmiştir¹.

Lojistik; askeri bir kelime olarak düşünülmektedir. Bunun başlıca sebebi ise lojistik ve askeri faaliyetlerin arasındaki sıkı ilişkidir. Lojistik ve yönetimi; dağıtım, nakliye, depolama işlevlerinin dışında önemli unsurları, kapsamı olan bir faaliyettir. Stok yönetimi, gümrük, gözetim gibi pek çok hizmeti de kapsayarak gelişmiştir. Firmaların rekabeti, iyi bir lojistik yönetimi ile kurulup yönetilen tedarik zincirleri vasıtasıyla yaptıkları belirtilmiştir².

Rus Generali Alekseyev, lojistiğin önemi hakkında: "Taktikleri amatörler tartışır, profesyonel askerler ise lojistik üzerinde çalışırlar." diyerek tarihe adını yazdırmıştır³.

İkinci Dünya Savaşı sırasında Amiral Ernest J. King, bir açıklamasında; "Marshall'ın sürekli bahsettiği bu lojistiğin ne cehennem olduğunu bilmiyorum, ama ona biraz ihtiyacım var." şeklinde konuşmuştur⁴.

1.1.1. Lojistik Kavramsal Boyutu

Piyasalardaki giderek artan rekabet yapısal ve kapsam olarak değişime uğramış ve sonuçta lojistik faaliyetler arasındaki rekabete dönüşmüştür. Dolayısıyla lojistik faaliyetler; tüm işletmeler açısından çok önemli bir işletme dinamiği haline almıştır⁵.

Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (CSCMP) tarafından lojistik; "müşterilerin istek ve ihtiyaçlarının yerine getirilmesi için arzu edilen hizmet, ürün ve bilginin, üretim yerinden tüketildiği yere kadar olan tedarik zinciri dahilinde etkili ve verimli bir şekilde planlanıp, uygulanıp, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulmasıdır şeklinde" tarif edilmektedir⁶.

¹ Gökhan Şenol, Entegre Lojistik Yönetiminde Karar Destek Sistemleri Ve Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa, 2008, s.8, (**Yayımlanmamış Doktora Tezi**).

² Turhan Bilgili, Lojistikte Hız Yönetimi: Küresel Bir İşletmede Hız Matrisinin Uygulanması, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2008, s.6, (**Yayımlanmamış Doktora Tezi**).

³ A.Turan Öztürk, "Savunma Sanayi Projelerinin Lojistik Yönetimi ve Ortak Lojistik Kültürün Oluşturulması", **Savunma Teknolojileri Kongresi**, Cilt: 2, Ankara, 2006, s.319.

⁴ Bilgili, a.g.e., s.6.

⁵ Aydın Kayabaşı, İşletmelerin Rekabet Gücünün Geliştirilmesinde Lojistik Faaliyetlerin Performansının Artırılması: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2007, s.95, (**Yayımlanmamış Doktora Tezi**).

⁶ CSCMP, <https://cscmp.org> (Erişim Tarihi: 17.05.2016)

Silah, araç, gereç, mühimmat, ihtiyaç duyulan malzemeleri ve birlikleri yerleştirme, gerektiğinde harekete geçirme, komuta etme yani; planlanması, uygulanması şeklindeki unsurları içine alan, harp ve harp sanatı ile alakalı anılan kökeni askeri olan bir kavram şeklinde anlatılmıştır⁷.

Lojistik; askeri unsurların işletilebilmesi ve desteklenebilmesi için ihtiyaç duyulan malzemelerin temin edilip kullanımının planlanması, uygulaması ile ilgili bilimdir⁸.

Lojistik; istenilen, arzu edilen teçhizat ve silahların, üretim tesisinden veya depolanan bölgelerden birliklere ulaştırılmasında bir köprü vazifesi gördüğü belirtilmiştir. Savaş araç ve gereçlerinin tasarlanıp, geliştirilip, tedarik edilmesi, depolanması, taşınması, dağıtımının yapılması, bakım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi, sarf ve imha edilmesi, personelin ulaştırılması, tesislerin kurulması işletilmesi ve bakımı, hizmetlerin sağlanması ve geliştirilmesinin lojistiğin konuları arasında olduğu açıklanmıştır⁹.

Doğru miktarda ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru şartlarda, doğru maliyetle, doğru fiyatla ve doğru müşteri için kullanılabilirliğini sağlama faaliyeti şeklindeki tanım ise “Yedi Doğru” olarak belirtilmiştir¹⁰.

Lojistik uygulamalarının tümünü içine alan tanımda; doğada canlıların varlığı ile başladığı kabul edilen, toplumsal ve bireysel faaliyetleri desteklemek için kullanılan, başlangıç noktasının ihtiyacın belirlenmesinin olduğu, ihtiyaçların giderilmesi ile son bulan, asgari üç operasyondan oluşan tüm eylemler şeklinde açıklanmıştır. Ayrıca, lojistik işletmesi olarak kabul edilmek için lojistik faaliyetler olarak değerlendirilen operasyonlardan en az üç operasyonu içselleştirmiş olması gereklidir¹¹.

Tedarik ile birlikte, üretim aşamasından başlayarak, müşteriye ulaştırılmasına kadar, her nevi ürün, bilgi ve para akışının yönetilmesi, kayıtlarının yapılması ile alakalı olarak bir işletmenin işlevleri arasında lojistik yer almaktadır. Lojistik depolama, taşıma, stok yönetimi, dağıtım gibi koordine edilmesi gereken işlevlerden oluşmaktadır. Lojistik yönetilmesi gereken bir süreçtir¹².

Lojistik yönetimi ile ilgili olarak da birçok tanıma rastlamak mümkündür. Lojistikle ilgili önde gelen organizasyonlardan biri olan Tedarik Zinciri Yönetimi

⁷ “Lojistik Mühendislik ile Başlayan Lojistik Değişim ve Gelişim Kitabı”, Genelkurmay Basımevi, Ankara, 2008, s.8.

⁸ Bilgili, a.g.e., s.14-15.

⁹ “NATO Logistics Hand Book”, 2012, s.23.

¹⁰ Osman Z. Orhan, **Dünyada ve Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi**, İTO, 2003, s.8.

¹¹ M. Hakan Keskin, **Lojistik El Kitabı**, Gazi Yayıncılık, Ankara, 2011, s.18.

¹² Orhan Küçük, **Uluslararası Lojistik**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2015, s.4.

Profesyonelleri Konseyi (CSCMP) tarafınca yapılan tanımda: “Müşteri gereksinimlerini karşılamak üzere, üretim noktası ve tüketim noktaları arasındaki mal, hizmet ve ilgili bilgilerin ileri ve geri yöndeki akışları ile depolanmalarının etkin ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrolünü kapsayan tedarik zinciri süreci aşamasıdır.” şeklinde yapılmıştır. Teslimat ile dağıtım küresel tedarik zinciri içinde gitgide karmaşık hale gelmektedir. Müşteri odaklı firmalar, fiyatların düşürülmesi ve müşteri memnuniyeti konusunda çoğalan baskıya maruz kalmaktadırlar. Aktif oldukları tüm bölgelerin düzenlemelerine uyumlu olmaları da son derece önemlidir. Hizmetin tamamlanmasında, dokümantasyona tam ve seri erişim olanağı sağlamak, bu yöndeki dikkat edilmesi gereken diğer bir konudur. Elbette ki bu sırada gizli bilginin güvenliği korunması ihmal edilmeden yasal düzenlemelere uyum içinde ve güvence altında olması gereklidir. Evraklar müşterinin siparişi ile eş zamanlı olarak gözlenebilir olanağına sahip olmalıdır. Bu sayede anlaşmazlık oluşmasında veya iş takibinde bulunmak isteyen müşteriye hızlı cevap ve durum bilgisi verilebilir¹³.

1.1.2. Lojistik Değişim ve Gelişim Süreci

Eski Yunancada “logistikos” olarak kullanılmış olan lojistik, “hesaplama” veya “matematiksel mantık” anlamındadır. Fransızca’ya “logistique” olarak geçen eski Yunanca logistikos kelimesi, cebir ve dört temel aritmetik süreciyle ilişkilendirilmiştir. “logistique” sıfatı, bu kelimeden türetilmiş ve hesaplama ile ilgili olan anlamına gelmektedir¹⁴. Latince de lojik (mantık) ve statistic (istatistik) kelimelerinin birleşmesi ile oluşmuş olan lojistiğin Latince anlamı mantıki istatistiktir¹⁵. Yunancada “Hesap kitap yapma bilimi”, “hesapta becerikli” anlamına da gelmektedir¹⁶.

Sümerler ilk düzenli orduları M.Ö. 4000’li yıllarda kurmuşlardır. O dönemdeki askeri amaçlı işe sağlama, küçük ölçekli, detaylı planlama ihtiyacı olmayan bir yapıdaydı. Tarımsal ürünlerin gerekli ihtiyacının belirlenip stoklanması sadece askeri maksatla değil sivil yaşam ve ticaret için de yapıldığından günümüz anlayışında bir lojistik yapı yoktur. Batıda Roma İmparatorluğu, doğuda ise Savaşan Devletler Çağı M.Ö. 3. yüzyılda sona erdiğinde Çin ilk kez birleşik bir ülke haline geldiğinde askeri konularda önemli gelişmeler yaşanmıştır. İki imparatorluk beş yüz bin den fazla mevcutlu orduları ile geniş bir alanda etkili olabilmek için

¹³ Hakan Demir, Entegre Lojistik Destek, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012, s.4, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi).

¹⁴ Kayabaşı, a.g.e., s. 49.

¹⁵ Demir, a.g.e., s.2.

¹⁶ Atilla Yıldıztekin, “Lojistik”, *Dünya Gazetesi*, 08.02.2001, s.2.

planlamalarda bulunmuşlardır. Yayılmacı bir politikaya sahip Roma İmparatorluğu'nun uzun süreli askeri harekâtları gerçekleştirilmesi zorunlu hale gelmekteydi. Orduların ihtiyaçlarının istenilen yere ulaştırılması; bu maksatla yol yapılması ve düzenli posta teşkilatının oluşturulması benzeri alt yapı faaliyetleri, en eski şekli ile zamanımızın lojistik faaliyetlerinin temelini teşkil etmektedir.

Yeniçağ ile birlikte, ülkelerin askeri anlayışı önemli ölçüde değişmiş ve merkezleşmiş otorite anlayışı sürekli istihdam edilen büyük ve milli ordular oluşturulmasını zorunlu hale getirmiş, savaşlar daha uzun ve ülke kaynaklarından uzak yerlerde gerçekleşmeye başlamıştır. Önceki dönemlerde görülen basit iâşe sağlama, gelişen teknoloji ve sosyo politik olgular sonucunda daha karmaşık bir hal almıştır. Bunun sebeplerinden birincisi askeri teknolojilerin değişmesidir. Kullanılan silahların, teçhizatların ve malzemelerin ordular arasında farklı olması, kolay iâşe sağlama eylemini imkânsız hale getirmiştir. Kullanılan cephane farklılığı nedeniyle ele geçirilen silah ve mühimmatın kullanılamaması, kültürel ve dini farklılıklar nedeniyle el koyulan yiyecek ve içeceklerin tüketilememesi bu tip etkisizleşmeye verilebilecek örneklerdir. İkinci bir neden işgal edilen bölgelerdeki materyallerin alınmasının, sivil hayatı olumsuz etkilemesi ve doğal olarak işgalci tarafın asimilasyon politikalarına zarar vermesidir.

Hat tipi muharebelerin, bölgesel muharebelere dönüşümü ile küçük ve kendi kendine yetebilen askeri birliklerin, birçok mevkide eş zamanlı çatışmaları, ihtiyaç duyulan malzemelerin alımında, dağıtımında dikkatli bir planlama ihtiyacı göstermiştir. Bu durum İkinci Dünya Savaşında açık olarak görülmüştür. Kaynaklara mesafeleri uzak ve farklı bölgelerde yürütülen savaşlarda istenilen malzemelerin sevk edilmesi oldukça ayrıntılı planlama ve eşgüdüm çalışmalarının yapılmasını zorunlu kılmıştır. Sonuç olarak savaşta, büyük kitlelerin bir bölgedeki muharebe eylemini aşması, günümüzdeki lojistiğin oluşmasındaki önemli etkendir¹⁷.

Lojistik teriminin çok eski devirlerden beri kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu terim tarihsel sürecini devam ettirmekte, yeni tanım ve terimlerin de literatüre girmesiyle gelişimini devam ettirmektedir.

Lojistik, çok eski bir tarihe sahip olmasına rağmen, gerçek önemi I. ve II. Dünya Savaşı'nda ortaya çıkmıştır. Asker ve savaş malzemesi sevkiyatlarını uzun mesafelere gönderip lojistik desteğini sağlayabilmek amacıyla üretim, tedarik,

¹⁷ Şenol, a.g.e., s.4.

depolama ve ulaştırma konularında yeni teknik ve yöntemler geliştirilmesi gerekmiřtir¹⁸.

Lojistiğin, 1950'li yıllarda özel sektörde önemini artırdığı görölmektedir. 1960'larda, ise malzeme yönetimi yeni bir akım şeklinde gelişip önem kazanmıştır. Planlama, üretim, satın alma, malzeme ihtiyaç planlaması faaliyetleri malzeme yönetiminin altında toplanmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde, malzeme yönetimi ile dağıtım ve nakliye faaliyetleri birleştirilerek lojistik yönetimi oluřmuřtur¹⁹.

1990-2010 döneminde ise küresel tedarik zinciri yönetimi, dış kaynak kullanımı değer zinciri, üçüncü parti lojistik, dördüncü parti lojistik, kombine taşıma, intermodal ve multimodal taşıma, müşteri odaklılık, stratejik ortaklık, yazılımlara dayalı elektronik ticaret, LBS, çevre, tersine lojistik kavramları da lojistiğe dâhil olmuřtur²⁰.

1940-1960 yılları arası; lojistik aşamasını kurma çabaları, 1960-1970 yılları arası; lojistik, fikrinin yerleşerek ve itibar kazanması süreci, 1970-1980 yılları arası; modellerin ve önceliklerin değişim zamanı, 1980'den sonrası ise ekonomik ve teknik değişimin yeniçağı şeklinde deđerlendirilmiřtir²¹.

İhtiyaç duyulan her şeyin temin edilip, gönderilmesi anlayışından çıkıp, istenen yer ve zamanda ihtiyaç duyulacak miktarın hazır bulunmasının sağlanması şeklinde algılanıp uygulanmaktadır²².

1950'den günümüze lojistik gelişim evreleri Tablo-1'de belirtilmiştir.

¹⁸ Ayhan Uçan, Türkiye'de Performansa Dayalı Lojistik Yönetimi: Kamu Ve Özel Sektör Uygulamaları, Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2015, s.8, **(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)**.

¹⁹ Murat Erdal ve Metin Çancı, **Lojistik Yönetimi**, Uluslararası Taşımacılık ve Hizmet Üretenleri Derneği UTİKAD, 2003, s.8.

²⁰ Donald Waters, **Global Logistics and Distribution Planning Strategies for Management**, 4.Baskı, Kogan Page Limited, London, 2003, s.226.

²¹ H. Mete, **Türkiye Lojistik Üs Oldu**, *Deniz Ticareti Turkish Shipping World*, Sayı:288, Kansu Matbaacılık, İstanbul, Aralık, 2007, s.13.

²² "Lojistik Mühendislik ile Başlayan Lojistik Değişim ve Gelişim Kitabı", Genelkurmay Basım Evi, Ankara, 2008, s.8.

Tablo-1 Lojistiğin 1950-2018 Yılları Gelişim Evreleri²³

1960 ve sonrasında		
Ulaştırma, Depolama Faaliyetleri	Satış pazarlaması	Dağınık yürütülen lojistik işlemler
	Depolama	Lojistik faaliyetlerin ilişkileri ve bağlantıları zayıf
	Stok denetimi	Lojistik yönetiminin otoritesi zayıf
	Ulaştırma	İşletmenin başarısını desteklemeye çalışma
1980 ve sonrasında		
Toplam Maliyet Yönetimi	Lojistiğin merkezi hale getirilmesi	Merkezi hale getirilmiş lojistik faaliyetler
	Toplam maliyet yönetimi	Büyüyen lojistik yönetimi otoritesi
	Sürecin optimizasyonu sağlama	Bilgisayar uygulamaları
	Rekabetçi avantaj sağlama	
1990 ve sonrası		
Entegre Lojistik Yönetimi	Lojistik planlama	Lojistik faaliyetlerde genişleme
	Tedarik zinciri stratejileri	Tedarik zinciri planlama
	İşletme faaliyetleri ile bütünleşme	Toplam kalite yönetimi için destek
	Süreç kanalları ile bütünleşme	Lojistik yönetim faaliyetleri
2000 ve sonrası		
Tedarik Zinciri Yönetimi	Stratejik tedarik zinciri görüşü	Ticari ortaklık
	Extranet teknoloji kullanımı	Sanal örgüt
	Kanal güçlerini ortak bir kuvvet aracı	Talepteki değişimler
	Kullanmak için tedarik zinciri	Benchmarking ve yeniden yapılanma
	Göstergelerinde işbirliği	
2010'dan günümüze		
E-Tedarik Zinciri Yönetimi	İnternetin uygulanması	Tedarik zinciri ağının kullanılması sayesinde ticari ortaklıklar gerçekleştirilmesi
	Maliyeti düşük anında veri tabanı paylaşımı yapılması	.com, -e şeklinde internet ekleri sayesinde piyasa değişiklikleri gerçekleştirilmesi
	Elektronik bilgi	Örgütsel çeviklik ve ölçülebilirlik

²³ İ. F. Güleç ve B. Karagöz, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı:15, 2008, s.73-91.

1.1.3. Lojistiğin Faaliyet Alanları ve Unsurları

Lojistiğin tam anlaşılabilmesi için uygulama alanında yürütülen faaliyetlerin de incelenmesi büyük ölçüde önemlidir. Lojistik hizmet veren işletmelerin servis paketleri incelendiğinde, lojistik kavramını oluşturan ana unsurlar daha net şekilde ortaya konulabilir²⁴.

Lojistik faaliyetlerini etkin yönetebilen şirketler kârlarını en yüksek seviyeye çıkarabilirler. Lojistik faaliyetlerinin gelişmesine hızlı ilerleyen teknolojik ve ekonomik gelişmeler katkı sağlamaktadır. Tüm gelişmiş organizasyonlar da olduğu üzere lojistik de bilgi teknolojilerinden bağımsız değildir. Şirketler ürettikleri ürünleri çok değişik yerlere göndermekte, üretim için de çeşitli yerlerden hammadde ve yarı mamul getirmeye çalışarak, kaliteli ve en ucuz malları ellerinde minimum stok tutarak, hızlı üretime dahil edip üretimini gerçekleştirip satış için alıcılara ulaştırma amacındadır. İşletmeler, kaliteli ve yüksek hizmet seviyesine ulaşmak amacı ile malzeme ve bilgi akışını etkili biçimde yönetmek zorundadırlar²⁵.

Lojistiğin temel unsurlarının verimliliği gözeterek, tedarik sürecini kısaltacağı, malzeme transferlerini ve envanterin takibini kolaylaştırıcı özelliklere sahip olacağı belirtilmiştir²⁶.

Müşterilere doğru zamanda, doğru yerde, uygun maliyette, istenilen kalitede, istenen ürünün işletme tarafından garanti edilerek sunulmasının lojistiğin temel felsefesi olduğunu söylemiştir²⁷.

Sistem yaklaşımı ile lojistiğin unsurları; bakım ve destek planlaması, tedarik desteği, yedek parça ve envanter, bakım ve destek personeli, eğitim ve eğitim desteği, test ölçme, teknik destek elemanları, ambalajlama, yükleme, depolama, nakliye ve dağıtım, bakım tesisleri, bilgisayar kaynakları, teknik bilgi bilişim sistemleri ve veri tabanları olarak sıralanabilir²⁸.

²⁴ Atilla Yıldıztekin, **Dünü ve Geleceği İle Lojistik**, Lojistik Derneği (LODER) Yayın Organı, Eylül 2004, Sayı:1, s.24.

²⁵ Mustafa Karadeniz ve Hüseyin Başaran, "Lojistik İşletmelerde Kullanılan Bilgi Sistemlerinin Müşterilerin Hizmet Algısı Üzerine Etkisinin Araştırılması", **Yönetim Bilimleri Dergisi**, Cilt: 12, Sayı: 24, 239-273, s.240.

²⁶ Öztürk, a.g.e., s.325.

²⁷ Muharrem Bakkal ve Arif Oflaz, **Lojistik Bilgi Sistemleri**, Hiperlink Yayınları, İstanbul, 2011, s.6.

²⁸ Benjamin S. Blanchard, **Logistics Engineering And Management**, New Jersey,1998, s. 1-2.



Şekil-1 Lojistik Desteğin Unsurları²⁹

Lojistiğin unsurları ve kapsamı özellikle ulaştırma ve bilgi teknolojilerinin hızlı gelişimine bağlı olarak değişiklikler gösterebilmektedir. Her ülke için pahalı olan ve bütçeden önemli tutarlar ayrılan sistem ve ürünlerin ömür devri süresinde etkin ve ekonomik olabilmesi için, lojistik unsurlarına hakim olmak önemlidir. Tablo-2’de Lojistiğin Unsurları belirtilmiştir.

²⁹ Blanchard, a.g.e., s. 8.

Tablo-2. Lojistiğin Unsurları³⁰

Gruplar	Unsurlar	Açıklamalar
Lojistiğin Başlangıç Evresi	Kaynakların tespit edilerek tahsis yapılması	Lojistiğin tedarik ve temin sahasındaki faaliyetlerdir.
	İhtiyaçların tespit edilmesi	
	Lojistik proje yönetiminin yapılması	
	Sipariş safhası	
İşletme Lojistiği	Malzeme, envanter, stok yönetimlerinin yapılması	İşletmelerce kullanılan unsurlardır
	Talep öngörüsünün oluşturulması	
	Sipariş safhası	
	Müşteri hizmetlerinin sunulması	
	Tedarik yönetiminin yapılması	
	Satın alma yönetiminin gerçekleştirilmesi	
	Kodlandırma faaliyetleri	
	Kalite kontrol işlemleri	
	Muayene, test, teslim alma	
İdame Lojistiği	Depolama işlemleri	Malzeme veya hizmete ilişkin aksaklığın oluşmaması amacıyla uygulanan işlemlerdir
	Ambalajlamanın yapılması	
	Yüklemenin gerçekleştirilmesi	
	Tersine lojistik faaliyeti	
	Elleçleme	
	Bakım-onarım işlemlerinin yapılması	
	Yedek parça desteğinin sağlanması	
	Modernizasyon, Yenileştirme	
	Ulaştırma, Nakliye, Taşıma	
Mod seçilmesi		
Ulaştırma destek planı uygulanması		
Araç takip ve izleme-Filo yönetimi		
Araç-Gereç seçilmesi		
Lojistik Tesis, Emlak	Tesis seçiminin gerçekleştirilmesi	Lojistiğin unsurlarını uygulamakta gerekli olan bina, tesis, gibi yapıların seçilip satın alınma süreci ve sonrasında düzenlenip dizayn edilmesini ihtiva ederler.
	Emlak yapısı, satın alınması	
	Üretim, depo, bakım yerlerinin düzenlenmesi	
	Çevresel etkenler	
	Fiziki güvenlik sağlanması	
	Atık yönetimi	
Lojistik Bilişim	Yazılımlar	Teknolojik gelişmeyle birlikte ortaya çıkan lojistiğin kullandığı yazılım ve donanımlardır.
	Bilişim teknolojisi ürünleri	
	Matematik modeller	

³⁰ Keskin, a.g.e., s.10-11.

Hammaddelerin, parçaların, yarı mamullerin, malzemelerin tamamlanmış mamullerin, işletmeye gelmesi, işletme içindeki ilerlemesi ile birlikte işletme dışındaki yerlere ulaştırılmasını sağlayan akış ve depolama Lojistiğın faaliyet alanları olarak tanımlanmaktadır. Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan lojistik faaliyetleri ve bununla alakalı verileri etkin maliyet ile planlamak, gerçekleştirmek ve kontrolünü sağlamak ise Lojistik yönetimi olarak tanımlanmaktadır³¹.

1.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

İşletmelerde sık olarak kullanılarak, işletmenin başarılı olmasında önemli kavramlardan birisi Tedarik Zinciri Yönetimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarik zinciri, kapsam ve seviye olarak her işletmede değişkenlik gösterebilmektedir. Ancak üretim ve hizmet sunan işletmelerin genellikle kullanıldığı görülmektedir.

Tedarik zinciri faaliyetleri; müşteri hizmeti, talep tahmini, lojistik, materyal aktarılması, stok yönetimi, sipariş süreçleme, paketleme, servis desteği, tesis ve depo seçilmesi, tedarik, iade edilen mamullerin taşınması, tersine lojistik, depolama olarak sınıflandırılmıştır³².

Sadler tarafından sipariş süreçleme, satın alma, materyal aktarımı, üretim planlama, stok yönetimi, taşıma, depo yönetimi ve müşteri hizmetlerini olarak açıklanan tedarik zinciri yönetimi sınıflandırılması olarak tarif edilmiştir³³.

Temel faaliyetler ve destek faaliyetler şeklinde yapılan sınıflamaya göre ele alındığında; temel faaliyetler; taşıma, stok yönetimi, müşteri hizmetleri, sipariş süreçleme ve talep tahmininden oluşmaktadır. Destek faaliyetleri ise paketleme, yerleştirme, depolama, satın alma ve üretim planlamasından oluşmaktadır³⁴.

1.2.1. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramsal Boyutu

Tedarik zinciri; "hammadde halindeki mamulün son müşteriye ulaşmasına kadar olan faaliyetlerin tüm süreçleridir" şeklinde tanımlanmıştır. Malzeme ve hammadde tedarik edilip, üretim ve montajın yapılması, stok izleme ve depolama, sipariş girişi ve yönetiminin gerçekleştirilmesi, müşteriye teslimat yapılması, dağıtım, oluşabilecek geri dönüşüm, yapılan faaliyetlerin gözlemlenip, denetlenmesi bu sürecin faaliyetleridir. İşletmenin dâhilindeki bütün kısımları oluşturan iç ortakları ve taşıyıcıları, tedarikçileri, üçüncü kişi firmalarını ve bilgi

³¹ Çağatan Taşkın ve Emel Gül Gökay, **İşletme Lojistiği**, Alfa Aktüel, 2009, Bursa, s.20.

³² Douglas M. Lambert ve James R. Stock, **Strategic Logistics Management**, 3. Baskı, Irwin McGraw-Hill, ABD, 1993, s.15.

³³ Ian Sadler, **Logistics and Supply Chain Integration**, Sage Publications, London, 2007, s.33.

³⁴ E. Taşkın ve Y. Durmaz, "The Role of Service Quality of the Logistics Activities in Creating Customer Value and a Research on the Institutional Customers of Yurtici Cargo", **European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences**, 2010, Sayı: 23, s.171.

sistem sağlayıcılarını kapsayan dış ortakları birbirine bağlayan mekanizma ise tedarik zinciri yönetimi şeklinde belirtilmiştir. Tedarik zinciri yönetimi tedarikçiden başlar ve son müşteriye kadar tüm dağıtım kanalının yönetiminin gerçekleştirilmesini sağlar³⁵.

Tedarik Zinciri, bir ya da daha fazla ürün grubu ile alakalı olarak elde etme, üretim ve dağıtım faaliyetlerinden bütünüyle sorumlu olan otonom veya yarı-otonom iş faaliyetlerinden oluşan şebeke olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir tanım ise, hammaddeleri elde eden, bunları yarı mamullere dönüştürüp bir dağıtım sistemi ile müşterilere ulaştıran yapıdır. Son kullanıcılara ulaştırılmak için hammaddeleri tamamlanmış mamullere dönüştüren tedarik zinciri, çok safhali, kapsamında birden çok görevi olan ve birçok işletmeyi kapsayan oluşumdur. Özetle tedarik zinciri, hammaddenin siparişi ve elde edilmesinden, mamullerin üretilmesine ve müşteriye dağıtımla ulaştırılmasına kadar olan halkalar şeklindeki faaliyetlerdir³⁶.

Hammadde tedarik edilmesi ile başlayıp, hammadde ve malzemelerin ara mamullere ve mamullere dönüştürülmesini ve mamullerin dağıtım kanalı aracılığıyla müşterilere ulaştırılmasını içeren bir ağ tedarik zinciri olarak tarif edilmiştir³⁷.

Tedarikçilerden elde edilen ürün ve bilgilerin müşterilerin ihtiyaçlarına ve taleplerine göre müşterilere ulaştırılması sürecinde yönetilmesi "Tedarik Zinciri Yönetimi" olarak tanımlanmıştır³⁸.

Müşterilere ve diğer zincir halkalarına ürünü, hizmeti ulaştırıp, değer katan, bilgi akışını gerçekleştirip ilk tedarikçi ile son kullanıcı arasındaki ana iş süreçlerinin entegrasyonu "Tedarik Zinciri Yönetimi" olarak tanımlanmıştır³⁹.

Tedarik zinciri, Tedarik Zinciri Yönetiminin unsurlarını da kapsayacak şekilde tanımlandığında ise; müşteri taleplerinin karşılanabilmesi amacıyla, üretici ve tedarikçi ile beraber taşıma, perakende satış, depolama, müşteriler ve diğer halkaların oluşturduğu entegrasyon olarak tanımlanmıştır⁴⁰. Tedarik zinciri

³⁵ Taşkın, Gül, a.g.e, s.4.

³⁶ Şenol, a.g.e., s.8.

³⁷ L. H. Lee ve C. Billington, **Material Management in Decentralized Supply Chains**, Operations Research, 1993, Cilt No: 41, Sayı: 5, s. 835.

³⁸ James B. Ayers, **Handbook of Supply Chain Management**, St. Lucie Pres, London, 2000, s.4.

³⁹ Keskin, a.g.e., s. 205.

⁴⁰ Ruben Rijnhoef ve Lauri Koskela, **The Four Roles of Supply Chain Management Construction**, **European Journal of Purchasing and Supply Management**, 2000, s.170.

üyelerinin tek tek sonuca ulaşmak yerine bir hedef odaklı toplanarak olarak hedefe birlikte ulaşmaya çalıştıklarını belirtmiştir⁴¹.

Tedarik zinciri içinde müşterilerin isteklerini karşılayabilmek amacı ile ürün, depolama, bilgi akışı üretim yerinden tüketildiği yere kadar olan ulaşımının, etkin ve verimli bir şekilde planlanma, uygulanma ve denetim faaliyetleri lojistik yönetimi olarak belirtilmiştir. Lojistik yönetiminin karmaşık ilişkiler ağı şekline dönüşmesinden dolayı modern lojistik yönetimi anlayışı şeklinde oluşan yeni yapıya Tedarik Zinciri Yönetimi denilmektedir⁴².

Tedarik zinciri yönetimi anlayışı açısından bakıldığında, stokların tükenmesi gibi hususlar özel sektör için kâr kaybı anlamında iken, savunma ve güvenlik organizasyonları açısından; mühimmat, akaryakıt ve yedek kan gibi belirli kalemlerin tükenmesi, operasyon/muharebe zayıfına, mücadelenin kaybedilmesine yol açabilmesi gibi hususlar savunma ve güvenlik organizasyonlarına ait lojistik ile özel sektör lojistiğinin farklılık gösteren alanları olarak gösterilebilir şeklinde anlatılmıştır⁴³.

İşletmeler, rekabet üstünlüğü elde etmek için işletmeler arası ilişkilerin gerekliliğini anlamış ve özellikle, tedarikçilerle geliştirilen sıkı işbirliğinin; ürün kalitesinin artırılması, satın alınan ürünlerin maliyetlerinin düşürülmesi, üretim ve dağıtım esnekliğinin geliştirilmesi gibi konularda son derece olumlu katkılar sağladığını gözlemlemişlerdir. Bu sebeple bu katkıların sağlanabilmesi ve rekabetin devamı için tedarik zinciri sistemleri kurulmalıdır. Tedarik zinciri; ürünlerin, tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımcılar, perakendeciler ve nihai tüketiciler arasındaki hareketini sağlayan ilişkilerden ve bağlantılardan oluşan bir ağıdır. Bu ağların tasarımında matematiksel optimizasyon tekniklerine başvurulmakta olduğunu belirtmiştir⁴⁴.

1.2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Değişim ve Gelişim Süreci

Tedarik Zinciri Yönetimi, 20-30 yıl içinde önemli bir gelişim göstermiş, kavramsal ve yapısal olarak örgütler içerisinde geniş bir yelpazeye faaliyetleri yayılmıştır. 1980 yılından önceki zamanlarda üretim ve dağıtımda malzeme akışının kontrol edilmesi ve yönetilmesi konumunda bulunuyordu. 1990'lı yıllarda ise yalın üretimin tamamlanabilmesi için "Yalın Tedarik Zinciri" şekline

⁴¹ Ömer Faruk Görçün, **Tedarik Zinciri Yönetimi**, Beta Yayıncılık, İstanbul, 2013, s.4.

⁴² Lambert, Stock, a.g.e., s.3.

⁴³ Kadir Düzgün, Savunma Ve Güvenlik Organizasyonlarında Yürütülen Lojistik İle Özel Sektör Lojistiğinin Entegrasyonu, **Uluslararası İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 2, Sayı:1, 2016, s.126.

⁴⁴ İrfan Ertuğrul ve Esra Aytaç, Otomotiv Endüstrisinde Tedarik Zinciri Ağına Karma Tamsayılı Programlama Modeli İle Tasarımı, **Ege Akademik Bakış Dergisi**, 2009, 213-229, s.213.

dönüşmüştür. 1990'lar boyunca gelişimini ve ilerlemesini sürdüren, çevik üretim felsefesini de kapsamına dâhil eden “yalın-çevik tedarik zinciri” sonunda “kişiselleştirilmiş yalın-çevik tedarik zinciri” olmuştur. Küreselleşmenin, liberal ekonomiyi dünya çapında geçerli ekonomik sisteme dönüştürmesi, tedarik zinciri yönetiminin değişim ve gelişim sürecinin lokomotifini olmuştur. Küreselleşmenin sonunda, pazarların gelişmesi, pazarlarda pek çok bölümünün oluşması ve ürün çeşitliliğinin artması sonucunda rekabet önem arz eden bir konuma gelmiştir. Rekabet, işletmeler arası bir kavram olmaktan çıkıp, rakip işletmelerin tedarik zincirleri arasında yaşanan mücadele için kullanılan bir kavram olmaya başlamıştır. Bu süreçte, “tedarik zincirine karşı tedarik zinciri” denilmektedir⁴⁵.

Tedarik zinciri yönetiminin yıllar içindeki gelişimi ve isimleri Tablo-3'de belirtilmiştir.



⁴⁵ Turan Paksoy ve vd., Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Eniyilemesi; Çok Aşamalı Karma Tam Sayılı Bir Doğrusal Programlama Modeli, **Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Sayı:4, 2003, s.6.

Tablo-3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi ve Bu Dönemlerde Aldığı İsimler⁴⁶

Yıllar	Aldığı İsimler	Açıklama
1960	Fiziksel Dağıtım	Fiziksel dağıtım konusundaki akışları gözlemleyen Bowersox ; dağıtım işlevinin işletme dışında, kanal içi bütünleşme yoluyla rekabetçi bir avantaj sağlayacağı yönündeki görüşlerini aktarmıştır.
1970	Fiziksel Dağıtım Yönetimi	İşletmeler içlerinde üretim, finansman ve pazarlama konularında dağıtım işlemlerini sürdürmek amacıyla merkezi bir fiziksel dağıtım bölümünü kurarak ayrı şekilde her faaliyetin lojistiğini incelemek yerine tüm sistemin lojistik yönetimini birleştirmenin zorunluluğu görülmüştür. Böylece, değişik depolar arasındaki, depolama ve taşıma fonksiyonları birleştirilerek tedarik zinciri yönetiminin gelişim aşamasının birinci basamağına geçiş yapılmıştır.
1980	Lojistik Aşaması	Artan küresel rekabet, işletmeleri; yüksek kalitede, düşük maliyetli, tasarım esnekliği daha fazla olan içeren güvenilir ürünler arz etmeye sevk etmiştir. tedarik zinciri yönetiminin gelişim aşamasının ikinci basamağı olan "Lojistik Aşaması"na geçiş yapılmıştır.
1985-1990	Hızlı Yanıt Sistemi, Etkin Müşteri Yanıtı ve Devamlı İkmal Planlaması	Tedarik zinciri yönetiminin lokomotifi olarak görülen tekstil endüstrisinde ilk olarak kullanılan "Hızlı Yanıt Sistemi" daha sonraki süreçte 1990'larda perakendecilik sektöründeki uzantısı "Etkin Müşteri Yanıtı" (Efficient Consumer Response) programı kullanımı oluşmuştur. Daha sonraki aşama "Devamlı İkmal Planlaması"(Continuous Replenishment Planning) programıdır.
1990 ve sonrası	Tedarik Zinciri Yönetimi	1990'ların ortalarına gelindiğinde ise, ürünlerin maliyet-etkin olarak arzu edilen miktarda, yerde ve zamanda, müşterilere ulaştırması başarı açısından yeni bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır. Yöneticiler açısından yalnızca kendi firmalarını yönetmenin yeterli olmadığını gördükleri bir süreç olmuştur. Artık işletmelerine girdi sağlayan bütün firmaların var olduğu ağın ve bununla birlikte son müşteriye ürünleri ulaştırıp satış sonrası hizmetleri sağlayan tüm işletmelerin olduğu, faaliyette olduğu ağın tümünün yönetiminde yer almalarının zorunluluğunu kavramışlardır. Bu dönem "Tedarik Zinciri Yönetimi" aşaması olarak belirtilmektedir.

⁴⁶ Taşkın, Gökay, a.g.e., s.20.

1.2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları

Tedarik zinciri yönetimi, etkin uygulandığında, işletmelerin üretim ve pazarlama faaliyetlerini olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Bu sayede, müşteri memnuniyeti sağlanarak işletmenin etkinliği de artırılmaktadır. İşletmeler arasında işbirliği yapıp bilgi paylaşımlarında bulunulursa gereksiz kaynak kullanımı ve zaman israfının önlenmesi başlıca yararları olacaktır. Bunun yanında diğer yararları Lojistik Yönetim Konseyi tarafından ;

Teslimat performansının iyileşmesi, stokların azalması, çevrim süresinin kısalması, tahmin doğruluğunun artması, zincir boyunca verimliliğin artması, zincir boyunca maliyetin düşmesi, kapasite gerçekleştirme oranının artması olarak sıralanmıştır.

Tedarik zinciri yönetiminin belirtilenlere ilave faydaları da maddeler halinde belirtilmiştir;

-Kaynak tasarrufu sağlandığında daha fazla verim elde edilecek alanlara yatırım olarak yönlendirilebilme imkanı olacaktır.

-Zincir üyeleri arasındaki çekişmeler azalacak ve işbirliği artacaktır.

-Zincir üyesi işletmeler farklı gereksinimlerine de cevap verebilme konusunda alternatifler sunabilme imkanında bulunacaktır. Örneğin; dağıtım gereksinimine sahip olan bir işletme zincir üyesi bir firmanın dağıtım şebekesinden yararlanabilme olanağına sahip olabilecektir.

-Zincir üyesi bir firma deposunda olabilecek atıl bir kapasite bir başka zincir üyesi tarafından daha düşük maliyetlerle kullanılabilme olanağına sahip olabilecektir⁴⁷.

-“Rekabet benim işletmem ile rakip işletme arasında değil, benim tedarik zincirim ile rakip tedarik zinciri arasındadır” şeklindeki Lojistik Yönetim Konseyi'nin açıklaması Tedarik Zinciri Yönetiminin önemini belirtmektedir⁴⁸.

ELD ve tedarik zinciri, ömür devri yönetiminin birer parçasıdır. Ömür devri süresinin artırılması ve ömür devri maliyetinin azaltılması için sistem ömür devri süresince ELD unsurları uygulanmalı ve etkin bir tedarik zinciri yapısı oluşturulmalıdır.

Sistemlerin ömür devri süresince işletme ve idamesinin sıkıntısız ve maliyet etkin bir şekilde sürdürülmesi için işletme ve idame için ihtiyaç duyulacak her türlü lojistik gereksinimlerin entegre lojistik destek kapsamında tedarik sürecinin ilk

⁴⁷ Görçün, a.g.e., s. 4.

⁴⁸ Lambert, Stock, a.g.e., s.56.

aşamasından itibaren belirlenmesi, sistemin belirlenen esaslar çerçevesinde tasarlanması, üretilmesi gerekmektedir. Sistemlerden beklenen performansın sağlanması, sistem ömür devri süresi ve ömür devri maliyeti ile ELD faaliyeti arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

ENTEGRE LOJİSTİK DESTEK VE ÖMÜR DEVRİ YÖNETİMİ

Entegre lojistik destek ve ömür devri yönetimi birbirlerinden ayrı düşünülmemesi gereken kavramlardır. Bu kavramlar kullanıldıkları projelerde, azami katkı sağlayarak ileriye taşıyan unsurlardır.

2.1. ENTEGRE LOJİSTİK DESTEK

2.1.1. Entegre Lojistik Destek Kavramsal Boyutu

Ömür devri boyunca malzemelerin istenilen performans seviyesinde bulunması, işletilmesi, idamesi, maliyet etkin olacak biçimde devam ettirilebilmesi amacıyla ihtiyaç duyulan lojistik destek gereksinimlerinin, proje planlama ve uygulama süreçlerinde belirlenmesinin gereği belirtilmiştir.⁴⁹

Entegre Lojistik Destek; üretilen ürünlerin kullanım süresini arttırırken lojistik destek ihtiyacını en aza indirmek; böylelikle dönemsel açıdan daha uzun dönemde maksimum kazanca ulaşılarak mali açıdan fayda elde edilmesini sağlamak olarak tanımlanmaktadır⁵⁰.

Sermaye sahibinin kabul edebileceği makul seviyedeki maliyetlerle belirlenen bir hedefe ulaşabilmek için desteklenmesi kabul edilir düzeydeki bir sistem dizaynı ve destek kabiliyeti oluşturulması amacıyla gerekli olan işlemlerin disiplin içerisinde yönetilmesi "Entegre Lojistik Destek" şeklinde tanımlanmaktadır⁵¹.

Ömür devri süresince ürünlerin ihtiyacı olacak lojistik desteğin; tanımının yapılıp, tasarlanması, geliştirilmesi, üretilmesi, temini, konuşlandırılması, işletilmesi, desteklenmesi, kullanımının sonlandırılması süreçlerini maliyet etkin şekilde planlayan ve planın gerçekleşmesini sağlayan teknik ve idari faaliyetlerin tamamı Entegre Lojistik Destek olarak belirtilmiştir⁵².

NATO, tedarikini gerçekleştireceği sistemlerinin devamlılığını arzu edilen performans seviyesinde ve asgari maliyet düzeyinde gerçekleştirebilmek için, uygulama ve planlama aşamalarında faaliyetlerin disiplinli olarak sürdürülmesinin sağlanmasını "Entegre Lojistik Destek" olarak tarif edilmiştir⁵³.

Başlangıçta entegre lojistik destek ordulardaki araç ve gereçlerin ömrünün uzatılmasını daha az destek ile sağlamak amacıyla, lojistik destek faaliyetlerinin planlanıp ve yönetilmesi amacıyla kullanılmıştır. Zamanımızda ordular ve sivil

⁴⁹ "NATO Logistics Hand Book", 2012, s.5.

⁵⁰ Düzgün, a.g.e., s.127.

⁵¹ Keskin, a.g.e., s. 62.

⁵² Nilüfer Göksu vd., Hava Platformları Tedarikinde Entegre Lojistik Destek Uygulamaları, **Savunma Sanayii Gündemi**, Aralık 2009, 14-21, s.14.

⁵³ ALP-10, Nato Guidance on Integrated Logistics Support for Multinational Armament Programmes, Nato Publication, Edition 2, March 2011, s.3

kurumlarca etkin ve yoğun biçimde uygulanmaktadır. Yalnızca tedarik ve temin aşamasında kullanılıp uygulanacak bir faaliyet değildir. Malzeme ve sistemlerin ömür devri süresince desteklenmesini temel amaç edinmelidir şeklinde açıklanmıştır⁵⁴.

ELD'nin ana amacı, ürünlerin kullanım süresini artırırken destek ihtiyacını en aza indirmek; bu sayede, uzun dönemde daha yüksek kazanımlara ulaşarak finansal fayda elde edilmesini sağlamaktır. ELD, ürünün tasarım çalışmalarına geri bildirimde bulunarak ürünün hazır oluşu ile ilgili destek gereklerini belirler, ayrıca müşterinin talep ettiği teknik desteği en düşük maliyet ile sağlar. Bu nedenle ELD disiplinleri, askeri sistem tasarımlarında mühendislik çalışmalarının ayrılmaz bir parçası olup lojistik mühendisleri, tasarım mühendisleri ile birlikte çalışarak destek konularının tasarım çalışmaları süresince göz önünde bulundurulmasını sağlar şeklinde belirtilmiştir⁵⁵.

ELD'nin temel amacı, sistem tasarım aşamasında iken destek unsurlarının belirlenip, plan yapılarak, devamlılık ve takip sağlanması ve bu sayede sistemin sürekli olarak maliyet etkin biçimde daima göreve hazır bulundurulması olarak tarif edilmektedir. Bununla birlikte;

-Sistem performansından taviz verilmeden sistem tasarımı üstünde etkiye sahip olup, minimum işletme ve idame maliyetinin sağlanması,

-Entegre lojistik destek unsurlarının tamamını, malzeme ve sisteminden daha önce eğer mümkün olmaz ise eşzamanlı olarak planlanmasını, geliştirilmesini, test edilmesini, değerlendirilmesini, tedarik edilmesini ve kullanım yerinde hazır bulundurulmasının sağlanması,

-Sistemin kullanıcısı olacak personel ve destek personel eğitiminin planlanıp uygulanması,

-İşgücünün uyum süresini göz önünde tutularak, ELD unsurlarının temin ve entegresini sağlayacak planların gerçekleştirilmesi,

-Müttefik ülkelerin kuvvetleri ve diğer birimler arasındaki lojistik standardizasyonu ve lojistik destek unsurlarının karşılıklı kullanılabilirliklerinin sağlanması,

-Maksimum fayda sağlayacak malzemelerin geliştirilmesi amacıyla lojistik araştırma ve geliştirme programlarının düzenlenmesi olarak belirtilmiştir⁵⁶.

⁵⁴ Sadullah Timur, Performansa Dayalı Lojistik Yönetimi ve Türkiye Havacılık ve Uzay Sanayi Anonim Şirketi Uygulamaları, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2013, Ankara, s.34. **(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)**

⁵⁵ Göksu vd., a.g.e., s.14.

⁵⁶ "NATO Logistics Hand Book", 2012, s.1.

- ELD'nin teknik disiplinleri;
- ELD Program Yönetimi,
 - Güvenilirlik, İdame Edilebilirlik ve Test Edilebilirlik Mühendisliği,
 - Desteklenebilirlik (Lojistik Destek Analizi),
 - Teknik Dokümantasyon,
 - Yer Destek Ekipmanı,
 - Yedek Parça,
 - Paketleme, Taşıma, Depolama ve Ulaştırma,
 - Kullanıcı ve Bakım Personeli Eğitimleri,
 - Tesisler,
 - Teknik Destek,
 - Garanti Takibi.

şeklinde tanımlanmıştır⁵⁷.

ELD Program Yönetimi süreci; teklife çağrı dosyasının (TÇD) yüklenici firmaya ulaşması süreci ile başlayan, sözleşme gereksinimlerinin karşılanması için sözleşmede tanımlananmış olan teknik destek süresinin sona ermesine kadar devam eden bir süreçtir. Program yönetim sürecinde başarıyı sözleşme sorumluluklarının ilgili ELD disiplinlerine atanması, projenin her aşamasında gerekli işlemlerin istenilen standartlara uygun olarak zamanında yerine getirilmesi, takvim ve bütçe gibi program yönetimi araçlarının etkin bir şekilde kullanılması sağlayacağı belirtilmiştir⁵⁸.

ELD'nin tarihsel gelişimi 1960 yılından sonra değerlendirilmektedir. 1960-1980 yılları arasında güvenilirlik ve idame edilebilirlik oranlarının artırılması için çalışmalar yapılmıştır. 1980'lerde geliştirilen ELD yaklaşımı ve lojistik destek analizi (LDA) ile uygulamalar ve metodoloji oluşturulmuştur. Uluslararası alanda da kabul gören analizler ve yöntemlerin önde MİL-STD-1388-1A/2B olarak kabul görmektedir. 1980-2000'li yıllarda bakım sıklığının azaltılması, bakım maliyetlerinin düşürülmesi, koşullara dayalı bakımın yapılması konularında çalışılmıştır. 2000 yılından sonra yeni iş modelleri, emniyet ve kalitenin artırılması, çevreye ve kanunlara uyum, güvenilirlik takibi, sistemlerin entegrasyonu, gelişmiş arıza tespiti, filo yönetimi konularında ilerleme sağlanmıştır. Tarihsel gelişimi;

- 1940 öncesi-arıza olduğunda tamir,
- 1940-1960-planlı bakım, daha uzun teçhizat ömür, uçak güvenilirlik artışı,

⁵⁷ Göksu vd., a.g.e., s.15.

⁵⁸ Göksu vd., a.g.e., s.15.

-1960-1980-koşula dayalı bakım, bakım aralıklarının idame edilebilirlik faaliyet oranı ve güvenilirlik artışı,

-1980 sonrası-etkin destek için bilgi sistemlerinin anahtar rolü, yapısal teknik dokümanlar, ileri teşhis ve öngörü, uçak ve yer sistemlerinin entegrasyonu, geliştirilmiş sağlık izleme, yeni iş modelleri olarak belirtilmiştir⁵⁹.

2.1.2. Entegre Lojistik Desteğin Kapsamı

Entegre lojistik desteğin, başlangıç aşamasındaki planlaması ve kontrolleri ile birlikte sistemin tüm ömür devri süresince arzu edilen performansı sağlayabilmesi amacıyla ihtiyaç olan teknik destek faaliyetlerini kapsamı gerektiğini belirtmiştir⁶⁰.

Sistemin etkinliğini, çok iyi üretilmiş olması ile birlikte, bakım, işletme, destekleme unsurları da belirler. Bu da çok fazla verinin analizini ve yönetimini gerektirmektedir. Bu verilerin doğru şekilde elde edilebilmesi için iyi alt yüklenicilerin ve kullanıcıların bulunması, tüm tarafların dahil olduğu tasarım, planlama, üretim, satın alma, kalite gibi faaliyetlerin eş zamanlı yerine getirilmesi şarttır. Sistemlerin genelde 30-40 yıl süresince bazen 100 yıla kadar kullanılacağı düşünüldüğünde, sistemin performans isteklerinin yanında desteklenebilirlik, lojistik destek konularına da yeterince ağırlık verilmeli ve istekler doğru şekilde belirlenerek projeye aktarılmalıdır. Performans isteklerinin neler olduğunu bir örnekle açıklamak gerekirse; bir hava aracının hangi irtifada, ne kadar süre, ağırlık ve sürat ile yapacağı görevi belirtmektir. Bu kapsamda ELD, büyük askeri tedarik projelerinin çoğunda uygulanan, tüm dünyada kabul edilmiş bir analiz metodolojisi ve yönetim sürecidir. Bu metodoloji; maliyet, performans ve desteklenebilirlik arasındaki optimum dengeyi sağlamayı amaçlamaktadır şeklinde belirtilmiştir⁶¹.

ELD'yi Tedarik ettiği araç, silah ve malzemeler için etkili biçimde uygulayan NATO EI Kitabı ve ABD Savunma Bakanlığı Ürün Destek Yönetimi Rehberine göre ELD ve entegre ürün destek (EÜD)'in fonksiyonlarının tanımlanması Tablo-4'de gösterilmiştir.

Tablo-4 Entegre Ürün Destek Yönetiminin Bölümleri⁶²

⁵⁹ Murat Özmert, Değişen Bakım Konseptleri ve Uçak Bakım Destek Yazılımlarının Uluslararası Standartlarla Uyumu ile Elde Edilen Kazanımlar, **Savunma Sanayii Gündemi**, M.S.B., Art Tanıtım 2013, s. 33-39.

⁶⁰ Keskin, a.g.e., s. 63.

⁶¹ Teoman Bakıryol, Gemi İnşa Projelerinde Entegre Lojistik Destek, **Savunma Sanayii Gündemi**, M.S.B., Art Tanıtım, 2013, s.45-48.

⁶² "NATO Logistics Hand Book", 2012, s.4-5.

FAALİYETLER

ÜRÜN DESTEĞİ YÖNETİMİ

Kullanan ve idame sağlayanların ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Sözleşme geliştirme ve yönetiminin yapılması,
İttifak yönetiminin yapılması,
Lojistik ticaret çalışmaları,
Devam ettirilebilir iş vaka analizlerinin geliştirme ve bakım işlemleri,
Ürün destek bütçe ve finansmanı,
Ürün desteği performans yönetimi,
Lojistik politikaların uygulanması,
Performansa dayalı ömür devri ürün desteğinin sağlanması,
Portföy transfer planlaması ve transferinin yürütülmesi,
Sürekli süreç iyileştirme.

TASARIM ARA YÜZÜ

Net merkezli yetenek yönetiminin gerçekleştirilmesi,
Mühendislik veri analizi yapılması,
Standardizasyon ve birlikte çalışma,
Hazır bulunma, güvenilirlik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik tasarımı,
Sürdürülebilirlik, desteklenebilirlik,
Konuşlandırılabilirlik yönetimi,
İnsan sistem entegrasyonu,
Çevre yönetimi,
Kullanıcı, makine, yazılım, ara yüz, kullanılabilirlik yönetimi, Beka ve güvenlik yönetimi,
Karşılabilirlik,
Modülerlik ve açık sistem mimarisi,
Korozyon kontrolü ve önlenmesi,
Tahribatsız muayene,
Tehlikeli malzeme yönetimi,

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MÜHENDİSLİĞİ

Devam eden operasyonel veri analizlerin dağıtımı,
Mühendislik hususlar,
Analizler,
Hizmet-içi sorunların kök neden analizleri,
Operasyonel sorunları çözmek için gerekli tasarım değişikliklerinin geliştirilmesi,
Malzeme geliştirme planı (MIP) inceleme kurulları,
Üretim kaynakları,
Arıza raporlama, analiz ve düzeltici işlem sistemi mühendislik uyumsuzluk,
Teknik emir ve teknik dokümanlar ile güncellemeleri,
Malzeme noksanlarını azaltma,
Bertaraf etmek ya da emekli etmek yerine tamir veya yükseltme işlemleri,
Bakım değerlendirme otomasyonu.

TEDARİK DESTEĞİ

Rutin yerine koyma yönetimi, (tampon ve emniyet stok yönetimi dâhil),
Talep tahminleri ve hazırlık bulunuşluk tabanlı yedek yönetimi (RBS),
Malzeme listeleri yönetimi ve bakımı,
Başlangıç tedarik desteği,
Destek ekipmanları başlangıç desteği,
Destek ekipmanları rutin yerine koyma tedariki,
Tamir edilebilir, onarım parçası ve sarf edilebilir malzeme,
Alma,
Depolama,
Kataloglama,
Transfer,
Envanter yönetimi,
Yeniden dağıtım,
İhraç,
Malzeme fiyatlandırma,
Raf ömrü yönetimi,
Bertaraf,
Toplam varlık görünürlüğü,
Tampon malzeme yönetim,
Tedarik zinciri güvence yönetimi.
Garanti yönetimi,

BAKIM PLANLAMA VE YÖNETİMİ

Bakım yürütmesi,
Kamu-özel sektör ortaklıkları,
Başlık X 50/50 yönetimi,
Donanım,
Yazılım,
Onarım seviyesinin analizi (LORA),
Varyans yönetimi operasyon tempo (OPTEMPO),
Gerekli onarım sürelerinin belirlenmesi,
Manuel ve self test (BIT) edilebilirlik yönetimi,
Organik ve tamir, Inter-servis sorumluluklarının karışımı,
Kritiklik analiz ve hata modları etkisi (FMECA),
Durum bazlı bakım artı (CBM +) tanı,
Sağlık ve prognostics yönetimi
Savaş hasarı tamir yönetimine karşı rutin tamir yönetimi,
Yüklenici,
Çekirdek yetenek yönetimi,
Bakım konsept tasarımı,
Güvenilirlik merkezli bakım (RCM),
Depo planlama, iş yükü tahsisi, aktivasyon ve yürütme.

PAKETLEME, ELLEÇLEME, DEPOLAMA VE TAŞIMA

Ambalaj ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Kısa ve uzun vadeli koruma işlemleri,
Konteynır ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Elleçleme ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Raf ömrü ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Ulaşım ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Güvenlik sınıflandırma ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Fiziksel şok kontrol ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Çevre kontrol ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Statik şok kontrol ihtiyaçlarının belirlenmesi,
Konteynır yeniden kullanımı,

TEKNİK BİLGİ YÖNETİMİ

Standartlar yönetimi,
Özelliklerin belirlenmesi,
Teknik standartların yönetimi ve geliştirilmesi,
Katalogların, teknik manüeller'in (TM) yönetimi,
Veri ürün açıklamalarının (DID) yönetimi,
Gömülü teknik bilgi sistemi,
Verilerin teslimi,
Verilerin yedeklemesi ve depolaması,
Mühendislik çizimleri yönetimi,
Veri hakları yönetimi,
Tescilli veri yönetimi,
Verilerin doğrulaması,
Mühendislik veri bakım,

DESTEK EKİPMANLARI

Ekipman tasarımı,
Otomatik ve manüel test cihazları yönetimi,
Bakım kavramı bütünleşme,
Ekipman kapasitesi tayini, iklimlendirme gereksiniminin belirlenmesi ve yönetimi,
Jeneratörler gereksiniminin belirlenmesi ve yönetimi,
Kuşandırılabilirlik gereksiniminin belirlenmesi yönetimi, Otomatik test sistemleri,
Ortak ekipman yönetimi,
Bakım ekipmanlarının ve Yer hizmetleri yönetimi,
Avadanlık, alet ve gereksinimlerinin belirlenmesi ve yönetimi,
Destek ekipmanları entegre ürün desteği sağlanması,
Metroloji ve kalibrasyon cihazları gereksiniminin belirlenmesi ve yönetimi,

EĞİTİM VE EĞİTİM DESTEK

Gayri resmi iş üzeri eğitimi (İÜE) yeni ekipmanın ekip ve şahsi eğitimi,
Resmi, gayri resmi iş üzeri eğitimi, ekip ve bireysel olarak kurumsal eğitim,
Gayri resmi iş üzeri eğitimi, ekip, bireysel ve birim idamesinin eğitimi
Resmi, gayri resmi iş üzeri eğitimi ekip, bireysel ve birim olarak ekipman
eğitimi,
Bilgisayar tabanlı eğitim,
Eğitim ekipmanları,
Uzaktan eğitim,
Gömülü eğitimin eklenmesi ve yönetimi,
Eğitimcinin eğitimi,
Simülatör idamesi.

PERSONEL VE İNSAN GÜCÜ

Yeterli beceri ve dereceleri ile sistemin çalışması için yeterli sayıda personel tanımlanması,
Yeterli beceri ve dereceleri ile sistemin bakım ve idamesi için yeterli sayıda personel tanımlanması,
Yeterli beceri ve dereceleri ile sistemin desteği ve idamesi için yeterli sayıda personel tanımlanması,
Barış ve savaş şartlarına göre personel ihtiyaçlarının belirlenmesi ve yönetimi,
İlave personelin tanımlanması ve gerekçelendirme süreç yönetimi.

TESİSLER VE ALTYAPI

Bölge aktivasyonu yapılması,
Tesis planlama yönetimi yapılması,

BİLGİSAYAR KAYNAKLARI

Bilgi güvenliğinin sağlanması,
Sistem değişiklikleri büyük şekilde oluştuğunda programın güncellenerek bilgisayar kaynakları destek yönetim planının (CRSMP) yönetilmesi,
Elektromanyetik atış (EMP), elektromanyetik bağlantı (EMI) Sistem güvenliği sağlanması.

2.1.3. Entegre Lojistik Desteğin Temel Fonksiyonları

2.1.3.1. Tesisler

İhtiyacın duyulduğu görev veya faaliyetin icra edilmesinde, tedarik edilecek sistemin kurulup çalıştırılmasına olanak veren çevresel etkenler ve ekipmanı da

içeren yere verilen isimdir. Sistemin işletilip desteklenebilmesi amacıyla kullanılan tesisler ömür maliyetinde büyük pay sahibidir. Uzun vadeli sermaye yatırımını temsil eden tesisler, programın dışında finanse edileceği belirtilmiştir⁶³.

Sistemin sürekliliği ve desteklenebilirliği kapsamında gerekli olan bakım, depolama, eğitim, test ve operasyon faaliyetlerinin yürütülmesi için ihtiyaç duyulan her türlü sabit veya seyyar birimler ile bunların elektrik, su ve ekipman ihtiyaçlarının tespit ve temin edilmesi olarak tanımlanır. Tesis ihtiyaçları, sistem daha tasarım aşamasında iken belirlenerek inşaat ve yenileme süreçlerinin sistemin operasyonel hale gelmesine kadar geçecek süre içinde tamamlanması sağlanmalıdır. Tesisler fonksiyon veya kullanım, tip, özellik veya yapı durumlarına göre sınıflandırılır. Fonksiyon veya kullanıma göre sınıflandırılan tesisler; işletim, bakım, destek, eğitim, depo, tipe göre sınıflandırılan tesisler; sürekli, seyyar, genel amaçlı, özel, ortak, özellik veya yapıya göre sınıflandırılan tesisler; bina, seyyar barınak, rıhtım, çadır, iskele, alan, hazırlanmış zemin evi, gemi kompartımanı, uçak kompartımanı temel, özel kabiliyetli, özel kurulu ekipmanlı olarak adlandırılır. Ürün tasarımında bu ihtiyaçların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. İşletim sürecinde, tesis kapasitelerinin üzerinde olacak her bir gereksinim, organizasyona ek gecikme süreleri olarak maliyet doğurmaktadır. Ürünlerin işletim sürecine geçmesinden sonra bu tesislerin kapasite artırımı veya yeniden yapılması seçenekleri, uzun proje sürelerine neden olmaktadır. Tesislerin ölçeklenir özellikle tasarlanması, birden fazla ürüne hizmet verebilecek şekilde yapılandırılması, gelecek tesis ihtiyaçlarını en aza indireceği açıklanmıştır⁶⁴.

Tesisler ile ilgili ihtiyaçların belirlenmesi, ürün teslimatıyla başlayacak destek ile ilgili kaynak planlanırken dikkate alınacak önemli unsurlardandır. Tesisler ile ilgili ihtiyaçlar belirlenirken en sık uygulanan yöntem Lojistik Destek Analizidir. LDA analizlerinin sonucunda ulaşılabilecek tesis gerekleri LDA altında kayıt edilir. Gereksinimlere göre inşa edilen sabit veya mobil tesisler kullanım amacına göre bakım, destek, eğitim ve özel amaçlı tesisler olarak ayrılabilir⁶⁵.

2.1.3.2. Paketleme, Taşıma, Depolama ve Ulaştırma

Sistem, cihaz ve ekipmanların uygun şekilde ambalajlanması, elleçleme, depolama ve taşınması için gerekli ihtiyaçların tespit ve temin edilmesi olarak

⁶³ A. Zafer Acar ve Halim Yurdakul, Tedarik Lojistiğinde Sistem Satın Alma Ve Entegre Ürün Timi: Sağlık Sektörü İçin Öneriler, **Akademik Bakış Dergisi, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi** Sayı:34 Ocak- Şubat 2013, Kırgızistan, 1-15, s.5-6.

⁶⁴ Mehmet Akif İzgi, Ürün Ömür Devri Yönetim Sistemlerinin Silahlı Kuvvetlere Uygulanması, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2008, s.26, (**Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi**).

⁶⁵ Gökso vd., a.g.e., s.20.

tanımlanır. Paketleme, bir parçanın taşıma, depolama ve ulaştırma sırasındaki hasarlardan fiziksel korunmasıdır. Taşıma, müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için üretilen malların ihtiyaç duyulan bölge ve merkezlere zamanında ulaştırılmasıdır. Depolama, belirli yerlerden gelen ürünlerin/yüklerin teslim alınması, bir süre korunması, belirli noktaya/noktalara gönderilmesi için hazırlanması olarak tanımlanır. Bir başka deyişle; gereksinimleri gidermek üzere, hammadde, yarı ürün, bitmiş ürün ve diğer malzemelerin, belirlenmiş alanlarda ve belirli esaslara göre bulundurulmasıdır. Ulaştırma, bir ürünün bir veya birden fazla ulaştırma modu ile fiziksel hareketidir. Taşıma, paketleme, depolama ve ulaştırma çalışmaları, ürünün son kullanıcıya ulaştığı zaman kullanıma elverişli durumda bulunması için gereken faaliyetlerin planlanmasını, yönetilmesini ve geliştirilmesini amaçlar.

Bu uygulamalar, müşteriye teslim edilen ürün için belirlenen desteklenebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli paya sahiptir. Ambalajlama, taşıma, depolama ve ulaştırma işlevleri, askeri ve ticari piyasa sektörlerinde kritik roller oynamaktadır. Askeri eşyalar; en kötü iklim şartlarına ve malzeme muamele özelliklerinin etki ve şok seviyelerine dayanacak şekilde ve bölgelere taşınırlarda beklenmedik durum ve işlemlere maruz kalabileceği göz önünde bulundurulur paketlenmelidir. Askeri ambalajlama ve taşıma spesifikasyonları, zor işletim koşullarını, raf ömrü konusundaki sınırlamaları ve dünyanın her yerindeki iklim şartlarını göz önünde bulundurmalıdır. Askeri lojistik uzmanı bunlara ek olarak, belirtilen ambalajlama işlemleri tarafından önceden öngörülmesi gereken, malzeme destek kalıpları, palet konfigürasyonu, taşıma modları ve beklenmedik durum bölgesindeki iletişim hatları ile karşı karşıya kalabilir.

Askeri eşyaların paketlenmesi, uygun maliyet unsurlarına göre ayarlanarak, askeri görevlerin önceliği temelinde gerçekleştirilmelidir. Ticari ambalajlama için hayati öneme sahip belirleyici faktörler, maliyetin en aza indirilmesi ve ürün karlılığıdır. Askeri ambalajlama, taşıma, depolama ve ulaştırma prosedürleri ve uygulamaları ile ilgili olan standartlar, spesifikasyonlar ve kurum yönetmeliklerini anlatan bir dokümantasyon mevcuttur. Bir üretim tesisi açısı ile değerlendirildiğinde, malzemenin kaynaklardan üretim yerlerine daha sonra üretilen tesisten piyasa merkezlerine dağıtılmasında ulaştırma önemli paya sahiptir.

Ulaştırma sanayinin büyüklüğünü ve karmaşıklığını öğretim amaçlı olarak özetlemek için, bu bölüm ulaştırma ile ilgili olarak yasal formlar, işletim modları,

yardımcı kullanıcılar, ulaşım tesisleri, modlar arası hareket, düzenleyici ve ücret yapıları ve ekonomik unsurlar üzerinde durmakta olduğu belirtilmiştir⁶⁶.

Paketleme, depolama, taşıma ve ulaştırma faaliyetleri, ürünün son kullanıcıya ulaştığında kullanıma elverişli durumda olması için gerekli aktivitelerin planlanmasını, geliştirilmesini ve yönetilmesini amaçlar. Bu çalışmalar, müşteriye teslim edilen ürün için belirlenen desteklenebilirlik hedeflerine ulaşmada büyük oranda paya sahip olduğu değerlendirilmiştir⁶⁷.

2.1.3.3. Teknik Dokümantasyon

Teknik doküman, kullanım ve bakım kılavuz ihtiyaçlarının tespiti ve temini olarak tanımlanır. Teknik ve bilimsel veriler kullanım kılavuzları, bakım kılavuzları ve sistemin desteklenmesi için gerekli diğer dokümanların geliştirilmesi için kullanılır. Teknik verilerin kapsamına giren unsurlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır;

Yedek parça bültenleri, nakliye kılavuzları, bakım ve kalibrasyon kılavuzları, teknik çizim ve özellikler, parça listesi, fabrika bakım prosedürleri, ürün destek verileri, tehlikeli madde kılavuzları, yazılım dokümanları.

Lojistik uzmanı tarafından kullanılan belgeler; teknik çizimler, montaj çizimleri, teknik el kitaplarının yanı sıra geliştirme, üretim ve sistemin kalite kontrolünde kullanılan spesifikasyonları da kapsamaktadır.

Lojistiğin araştırılması, tasarımının geliştirilmesi, üretimi ve sistemin işletimi sırasında yardımcı görevi üstlenmesi nedeniyle, çalışma ömrü sırasında sistemin gelişimini kontrol eden ilgili teknik belgeler sistemin ispatlanabilmesi konusunda önemlidir. Lojistik mühendisleri, mühendislik belgelerine dönüştürülen bu tasarım özelliklerinin tanımlanmasına katkıda bulunur. Operasyonel lojistik müdürleri, planlayıcılar ve teknik uzmanlar bakım, envanter yönetimi ve tedarik konularının yanı sıra lojistik destek sisteminin, sistem tasarımının ve yapılandırmasının esas belgelerini değiştirecek olan daha sonraki tasarım düzenlemelerine uyarlanması işlemi gibi işlevsel amaçlı son ürün belgelerinin kullanılması belirtilmiştir⁶⁸.

2.1.3.4. Destek ve Test Ekipmanları

Sistemlerin kullanılmasında ve bakımında gerek duyulan ekipmanların tespiti ve temini olarak ifade edilir. Bu cihazlara kalibrasyon, test cihazları, ölçüm cihazları, alet ve avadanlıklar dahildir. Destek ve test ekipmanları kategorileri; el aletleri ve ölçüm aletleri, alet kitleleri, alet setleri, yer destek ekipmanları, hava yer

⁶⁶ Demir, a.g.e., s.34.

⁶⁷ Göksu vd., a.g.e., s.20.

⁶⁸ Demir, a.g.e., s.38.

ekipmanları, bakım destek ekipmanları, genel amaçlı elektronik test ekipmanları, özel amaçlı elektronik test ekipmanları, malzeme taşıma ekipmanları, mobil destek ve test ekipmanları, kurulu test ve destek ekipmanları bunlar içinde yer alır. Destek ve test donanımlarının genel içeriğinde, ürünün, sistemin veya tesisin belirtilen işlevini yerine getirmesi için özelliklerini desteklemek ve artırmak amacıyla faydalanılan her türlü aletin kapsamı şeklindedir.

Lojistik bakış açısından bu ekipmanlar; donanımların hepsini (elle veya elektrikle çalıştırılan) kapsayan test ve destek donanımları ile birlikte ürün ya da sistemin işletilmesi ve bakımına destek olmak için kullanılan yardımcı cihaz türlerini içermektedir. Bahsedilen ekipmanlar sistemin önleyici ve düzeltici bakımını kolaylaştırıcı el aletleri, durum izleme donanımları, tanı ve çalışırılık denetimi donanımları, ölçüm ve kalibrasyon avadanlıkları, bakım yardımcı modüller, bakım tezgahları ve kontrol donanımlarını içermektedir. Test ve destek donanımlarının kullanımının tasarlanmasında, ürün dağıtım sistemi içerisinde her bir lojistik destek seviyesinde kullanımının uygulanabilmesi hedeflenmelidir. Lojistik destek alt sistemi olarak destek ve test donanımlarının esas sisteme dâhil edilmesinin temelinde destek ve muhtemel bakım kapasitesinin sağlayacağı faydanın belirtilen amacı, ekonomik yeterliliği ve nicel çözümlenmesi gerektiği değerlendirilmiştir⁶⁹.

2.1.3.5. Bakım

Bakım, bir ürün veya sistemin önceden belirlenmiş seviyede çalışmasını devam ettirmek veya sistemi yeniden belirlenmiş seviyeye geri getirmek amaçlı yapılan işlemleri içeren lojistik bir faaliyettir. Sistemin asgari ömür devri maliyeti ile ihtiyaç duyulduğunda kullanıma hazır olması ve hedeflenen kullanılabilirlik seviyelerini yakalaması için yapılması gerekenleri ve destek ihtiyaçlarını tanımlamak olarak da adlandırılabilir. Bakım; düzeltici bakım, önleyici bakım, hizmet olarak üç farklı tipte gerçekleştirileceği değerlendirilmiştir⁷⁰.

Bakım yapılabilir bir sistem tasarımı sonucunda hata modları, etkileri ve kritiklik analizi yapılabilen, bakım programı tasarlanmaktadır. Tasarımın, bakım personelinin rahatlıkla bakım yapılır şekilde ergonomik olması gerekmektedir. İşletim aşamasında da bu durumun kontrolü ve denetlenmesi gerekmekte, gereken düzeltici önlemlerin zamanında alınması önem arz etmektedir. Müşterinin değişen gereksinimleri ve ürünün kullanımdan dolayı durumunda görülen değişiklikler, ürünün tasarlanan fonksiyonu ile gerçekleşen fonksiyonu arasında farklılıkları

⁶⁹ Demir, a.g.e., s.44.

⁷⁰ Demir, a.g.e., s.48.

oluşturmaktadır. Bu amaçla, bir bakım programının, aşağıdaki aktiviteleri kapsamı içerisine alması gerekmektedir:

- Bakım yapılabilirlik tasarımı,
- Bakım stratejisinin planlanması,
- Bakım görevlerinin kontrolü,
- Bakım sonuçlarının değerlendirilmesi,
- Ürün ve bakım gereksinimlerinde geliştirmeler,
- Bakım planının ve uygulamasının durdurulması belirtilmiştir⁷¹.

2.1.3.6. İnsan Gücü ve Personel

İnsanların fizyolojisinden dolayı, bazı konulardaki yetenekleri sınırlıdır. Sistem daha tasarım aşamasında iken hesaba katılmalı; kullanıcı personelin antropolojik özellikleri, ergonomi gibi birçok bilimsel alan incelenerek ilerlenmesi açıklanmıştır⁷².

Bakımı yapanın ve kullananın insan fizyolojisinin zayıf yönlerine sahip olduğu (hava durumu, yorgunluk, gücünün sınırı) dikkate alınmaz ise sistemin başarı ile sürdürülmesi güçleşir.

Sistemin işletimi ve idamesi için gerekli personelin tespiti ve temini olarak tanımlanır. İşgücü ihtiyaçları sistemin toplam kullanım ömrünün tamamı göz alınarak ilgili ELD elemanlarına göre belirlenir. İnsan mühendisliği insan-makine ara yüzünün başarılı bir şekilde oluşturulması için kullanılmalıdır. Lojistik destek görevlerinin ekonomik olarak gerçekleştirilmesi insan gücü ihtiyaçlarının belirlenmesinde ana kriterlerden biri olmalıdır.

İnsan gücü ve personelin entegrasyonunu amaçlayan bir program olan İnsan Gücü Personel Entegrasyonu (İGPE) insanın bakım, işletme ve öncelikle sistem ve ekipman konusundaki performansını ve güvenilirliğini artırmaya yönelik hazırlanmış bir idari ve teknik programdır. Her türlü ekipmana uygulanabilir. Sistemin tasarlanması, geliştirilmesi, üretimin yapılması ve yeni versiyon hazırlanması süreçlerinde insan kaynakların bütün amaçları ile sınırları konusuna gösterilen önem insan gücü personel entegrasyonu programının amacına ulaşmasında çok önemlidir. İnsanlar uzmanlık konuları olsa dahi bazı konularda kısıtlı doğal ve fiziki yeteneklere sahip oldukları bilinen bir gerçektir.

⁷¹ Shoza Takata vd., **Maintenance: Changing Role in Life Cycle Management**, CIRP, 2004, s. 643-655.

⁷² Mustafa Güneş, Entegre Lojistik Destek Sürecinde Lojistik Destek Analizi İçin Model Önerisi Ve Uygulaması, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2016, s.14, (**Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi**).

Bu nedenle, tasarımda insan faktörü kesinlikle hesaba katılmalıdır. Tasarımı geliştirmenin bir yolu personel özellikleriyle bütünleşmek, bir başka yolu ise terfinin ne kadar etkili yapıldığını belirlemek için tasarımı değerlendirmektir. Terfi değerlendirme sürecinin özünü, istenen kişilerin sayısını ve özelliklerini ve kaçının mevcut olabileceğini tahmin etmek oluşturmaktadır.

İnsan gücü personel entegrasyonu programında insan kaynakları amaçları ve sınırları altı bölümde incelenir. Bunlar insan gücü, personel, eğitim, insan faktörleri, sistem emniyeti ve sağlık sorunlarıdır. İlk dört alan insan performansı ve güvenilirliğini doğrudan etkiler. Sistem emniyeti ve sağlık sorunları daha dolaylı olarak etkiler ancak sistem gelişimi boyunca göz ardı edilmeleri durumunda toplam sistem performansı olumsuz şekilde etkilenir. İnsan gücü personel entegrasyonu çok yönlü bir programdır. Eğitim, test ve değerlendirme, lojistik ve malzeme geliştirme konularıyla ilgilenen insanların ve firmaların İGPE hakkında farklı bakış açıları vardır. Ancak, hepsi insan gücü personel entegrasyonundan bir fayda sağlar. İGPE, sistemi geliştirenler ile kullanıcıların arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır. Eğitmenler, program geliştirenler, tedarik uzmanları, lojistikçiler, laboratuvar uzmanları ve mühendislik mesleklerinden kişiler insan gücü personel entegrasyonu ile ilgilirlir. İnsan gücü personel entegrasyonu kavramı ilk olarak Amerikan ordusunda kullanılmıştır.

İnsan gücü personel entegrasyonunun başarısının nedeni askeri ve sanayi sektöründeki bu uzmanların ortak çabalarının sonucudur. Her ikisinin de farklı sorumlulukları olmasına rağmen, ilgi alanları İGPE gereksinimlerinin iletişimi ve tasarım çözümlerinin geliştirilmesi konularında çakışmaktadır. Askeri birimlerin sanayi ile yakın ve sürekli bir ilişki içinde bulunmaları ve bu ilişkiyi devam ettirmeleri gereklidir. Bu arada sanayi hem gereksinimler hem de sanayinin gereksinimlere tepkileri konusundaki görüşleri hakkında bilgilendirilmelidir. Aynı zamanda insan gücü personel entegrasyonunun sistem tasarımında büyük rol oynadığının kesinleşmesi için sanayide günlük bazda ortak bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Sanayi insan performansını ve güvenilirliğini artıran bir sistem tasarlamalı, kurmalı ve dolayısıyla toplam sistem performansını geliştirmelidir. Daha da ötesi, askeri birimler kısa dönem ve planlanan uzun vadeli tehditlere karşı hızlı ilerlemeler sağlayabilmek için mühendislik ve teknolojiye güvenmektedirler. İnsan gücünün en iyi dağılımını sağlayabilmek amacıyla insanların görev değişikliklerini mümkün olduğunca çok yapabilmek için teknolojiye faydalanılmaktadır. Ancak yeni sistem teknolojisi kendi başına bir çözüm değildir. Eğer sistem tasarımı önceden

tanımlanmış insan gücü personel entegrasyonu hedef ve sınırları ile yönlendirilmez ise, ekipman, işletmen ve bakım elemanları, depo seviyesindeki sivil bakım elemanları ve kuvvet yapısı arasındaki uyumsuzluklar servisler için sorunlar doğuracaktır. Böylelikle, insan gücü personel entegrasyonu programının temel amacı insan performansının artırılmasını sağlayarak sistemin performansını optimize etmek suretiyle sistem tasarımını etkilemek olmaktadır. Gelişmiş ekipman kendi içinde insan gücü gereksinimlerini daha aza indirgemeyecektir. Nedeni ise gelişmiş teknoloji ve çok parçalı sistemlerin özellikle tamir ve bakım için üstün yetenekli personel gerekliliğidir. Bakım personeli arzulanan yeteneklere sahip değil ise, kuvvet yapısı, tayin seviyeleri veya eğitim zamanlarında artış tehlikeleri görülebilecektir.

ELD/İGPE destek konularını açıklayan, ürün ömür devri boyunca etkili ve ekonomik sistem desteğini garantiye alan, sistem gelişimi, tedarik ve işletim konularının ayrılmaz parçası entegre bir oluşumdur.

Sistem tedarik süreci boyunca insan gücü, personel, eğitim, insan faktörleri, sistem güvenliği ve sağlık problemlerinin entegrasyonu yoluyla insan performansını ve güvenilirliğini artırır. İnsan gücü personel entegrasyonu üzerindeki herhangi bir nicel veya nitel değişme, diğerleri üzerinde küçük ama önemli etkiler yaratacağı belirtilmiştir⁷³.

2.1.3.7. Bilgisayar Teknolojileri ve Bilgi Sistemi Kaynakları

Bilgisayar alt yapısı ile donanım, yazılım, yazılım geliştirme, ilgili doküman ve bunları kullanacak ve idame edecek personel ihtiyaçlarının tespit ve temin edilmesi olarak tanımlanır. Lojistiğin elemanları kapsamında yer alan bilgisayar kaynakları bir plan dâhilinde takip edilmelidir. Bu kapsamda bilgisayar kaynakları planı, aşağıdaki gereksinimleri karşılamalıdır;

-Sistem desteği için gerekli bütün bilgisayar programları ve yazılımları (Bunlar; otomatik durum gözlem programları, bakıma yönelik tanı rutinleri, lojistik veri içeren bilgi işlem sistemleri ve gereksinimleri vb.),

-Bilgisayar dili gereksinimleri, özellikler ve mevcut programlarla uyumluluk gereksinimleri,

-Yeni yazılım geliştirmek ya da almak için alım prosedürleri,

-Yazılım konfigürasyon, işletim prosedürleri ve kalite koşulları,

-Yazılım değiştirme prosedürleri ve değişim yönetimi,

-Yazılım gereksinimlerini karşılayacak donanım ve özellikleri.

⁷³ Demir, a.g.e., s.71.

Bu başlıklarda adı geçen gereksinimler, ömür devrinin tasarıma ait safhalarında belirlenirse, yazılım ve donanım geliştirme projelerinin lojistik ihtiyaçları oluşturulmuş olur. Desteğin teminine ait safhalarda belirlendiğinde ise, proje kapsamında temin edilecek olan bilgisayar kaynaklarının içeriğini oluşturduğu değerlendirilmiştir⁷⁴.

2.1.3.8. Tasarım Ara Yüzü

Sistem mühendisliği ile lojistik arasında etkileşim sağlamaktadır. Böylece tasarım parametrelerinin lojistik üzerine ve lojistik ihtiyaçlarının tasarım üzerine etkisi ortaya konmaktadır. Tasarım ara yüzünün parametreleri; güvenilirlik (R), hazır bulunurluk (A), idame edilebilirlik (M), desteklenebilirlik (S), konfigürasyon yönetimi, test edilebilirlik (T), sistem güvenliği (S), olmakla birlikte, kısaca RAMS+T+S şeklinde adlandırılmıştır⁷⁵.

Lojistik destek ile ilgili dizayn faktör/parametrelerinin hazırlık ihtiyaçları, personel ve parasal ihtiyaçları üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılarak, ilgili diğer birimlerle koordine edilerek tespit edilmesi sürecidir. Tasarım ara yüzünün belirlenmesi sürecinde idame edilebilirlik, güvenilirlik, desteklenebilirlik, standardizasyon, emniyet, kullanım kolaylığı, çevresel etkenler de göz önünde bulundurulması belirtilmiştir⁷⁶.

2.1.3.9. İkmal Desteği

Sistemin yedek parça stoklarını, depolama, kataloglama, dağıtım, tahsis, başlangıç yedekleri ve müteakip yedekler ile ilgili ihtiyaçlarının tespit ve temin edilmesidir. Sistemin desteklenmesi için gerekli malzemeyi tanımlayan, dokümanter eden, tedarikini yapan, yöneten ve kontrol eden lojistik unsur teknik disiplindir. İkmal desteği gereksinimlerinin belirlenmesi lojistik destek analizi sürecinde yapılır. Oluşturulacak olan plan, gereksinimleri açıklamalı ve sistem ömür devri boyunca sistemin hem ilk ara destek ve hem de uzun dönem desteği süresince sağlanacak yedek/onarım parçalarının, envanterin ve tüketilir malzemenin konuşlandırılması (parça tanımlanması, kataloglama, kaynak kodlaması), temini ve satın alımının metot/prosedürlerini kapsamalıdır. Ana hatları ile planın içeriği;

-Her bakım seviyesi için gerekli yedek/onarım parçaları ve tüketilir malzemenin özet listesi,

⁷⁴ Demir, a.g.e., s.75.

⁷⁵ Sami Tarık Veske, Entegre Lojistik Destek, **Satem**, Ankara, 2016, s.11.

⁷⁶ Demir, a.g.e., s.76.

-Ana görev-merkezli malzemeleri, test ve destek malzemelerini ve yazılımları desteklemek için yeni (stok listesine dâhil olmayan) yedeklerin ve tüketilebilir malzemenin tedarik ve alınması için plan,

-Üretim ve test, paketlenme ve servis, ulaşım ve ilgili konularla uğraşan tedarikçi gereksinimleri,

-Ana görev-merkezli malzemeleri, test ve destek malzemelerini ve yazılımları desteklemek için genel ve standart hazır alınan yedeklerin ve tüketilebilir malzemenin tedarik ve alınması için gereksinimler, savunma sistemleri için devlet malı malzemeler ile ilgili özel koşullar,

-Sistemin devam eden bakım ve desteği için depo ve sorumluluk işleri, ilk kataloglama ve stoklama, envanter bakım ve kontrolü, değiştirilebilir parçaların tedarik, ilgili tesis gereksinimleri, kullanımı uygun olmayan parçaların ve artık malların düzenlenmesi,

-Veri toplanması, analizi, ve tedarik devirlerini geliştirmek için yedek/onarım parçalarının ihtiyaç faktörlerinin güncelleştirilmesi, sistem destek yetenekliliğinin doğru değerlendirilmesi ve lojistik destek analizinin güncelleştirilmesi için gerekli geribildirim işlemini oluşturulması,

-İkmal Sistemi'nin bakım konseptini ve hazır olma hedeflerini destekleyecek nitelikte analiz edildiği ve tanımlandığı çalışmadır. Bu çalışmalarda bakım konsepti, sistemin bakım ve idamesi için gerekli olan ikmal desteğine ait nitelik ve miktarın belirlenmesinde kullanılması,

-İkmal desteği planlamasında ilk aşama, ikmal desteği stratejisinin belirlenmesidir. Bu safhada, ilk aşama lojistik destek planının hazırlanması ile eşzamanlı gerçekleşir. Sistem geliştirme sürecinin erken aşamalarında, desteğin uygun bir şekilde bütçelenmesi ve sağlanması için yapılan çalışmaları yönlendirilmesi,

-Bunu takiben, yüklenici ara ikmal desteği ve ara dönem/geçiş dönemi ikmal desteğinin tanımlanması gelir. Sistem/malzemenin, ömür devri boyunca organik veya yüklenici tarafından desteklenme stratejilerine karar verilmelidir. Bu çerçevede, organik bir destek tercih ediliyor ise, yüklenici ara ikmal desteği planı hazırlanır. Özellikle sistem geliştirme sürecinin tam ölçekli üretim öncesi safhaları için, yüklenici ara ikmal desteği tanımlanmasının yapılması,

-Sistemin üretim süreci devam ederken parti bazında kullanıma alınması aşamasında, kullanıcıda destek yetenekleri tam olarak kazanılmadığı için, yüklenici ve kullanıcı arasında bakım, ikmal ve idame işlemlerinin ortaklaşa olarak

yürütülebilmesine yönelik planlar da ara dönem/geçiş dönemi ikmal planı içerisinde hazırlanması,

-Ara dönem/geçiş dönemi ikmal planı, destek sorumluluklarını ve yüklenici ikmal desteği destek sorumluluklarını kullanıcıya transfer etmek için, gerekli tüm hareket ve olayların dokümantasyonunu içermesi,

-Sistem tasarımının bitmesinden sonra, üretim ve konuşlandırma safhasına gelindiğinde, temin koşul süreci de başlar. Bu kapsamda, nihai ürünün belirli bir servis periyodunda, destek ve idamesi için gerekli olan malzeme aralığının hangi malzemeler ve derinliğinin her birinin miktarı belirlenmesi gerçekleştirilir.

Bu programın uygulanması ise, bu süreç sonrasında tanımlanan ihtiyaçların karşılanması olarak değerlendirilmiştir⁷⁷.

2.1.3.10. Eğitim ve Eğitim Araçları

Sistem operatörleri ve bakım personelinin eğitimi, eğitim teknikleri, usul ve yönetimini tespit ve temin etmek; başlangıç, ferdi, görev başı ve takip eden yıllarda verilecek eğitimleri planlamak olarak tanımlanır. Sistemlerin işletilmesi ve idame edilmesi için aktif görev, rezerv ve sivil personelin eğitilmesi için kullanılan süreç, prosedürler, teknikler ve eğitim ekipmanlarıdır. Bunlar, birey ve takım eğitimi (başlangıcında ve devamında), yeni ekipman eğitimi, resmi ve işbaşı eğitimi, eğitim cihaz tedarik ve tesisat ile beceri geliştirme eğitimi de içeren, eğitim ekipmanı için lojistik destek planlamasını kapsar. Bir savunma sisteminin çalıştırması ve desteklemesi için asil ve yedek personelin mesleki eğitiminde kullanılan süreç, prosedür, teknikler kapsamında bireysel ve takım eğitiminden oluşmalıdır.

Bakım ve destek personeli için yerine göre sayı, beceri seviyesi, iş sınıflandırması bakımından gereksinimler, desteklenebilirlik analizinde belirtilmiştir. Bu gereksinimler, kullanıcının organizasyonundaki sayı, beceri ve iş sınıfları ile karşılaştırılır ve sonuçlar personel eğitim planının geliştirilmesini sağlar. Bu kapsamda hazırlanacak olan plan ;

-Sistem kullanıcısının eğitimi (eğitim tipi, süresi, temel giriş gereksinimleri, kısa program/ders taslağı, ve sonuç beklentileri),

-Bütün seviyeler için bakım personeli eğitimi (eğitim tipi, süresi, temel giriş gereksinimleri, kısa program/ders taslağı, ve sonuç beklentileri),

-Eğitim malzemeleri, aletler, yardımcılar, simülatörler, bilgisayar kaynakları, operatör ve bakım personeli eğitimi destekleyecek verileri,

⁷⁷ Demir, a.g.e., s.94.

-Başlangıç operatör ve bakım personeli eğitimi ve sistem ömür devri boyunca yeni gelen personel eğitiminin sağlanması için tasarlanan takvimi içerir.

Eğitim ekipman ve tesis gereksinimleri planı, lojistik yöneticisi ve eğitim sorumlusu tarafından, teknik eğitim malzemesinin veya eğitim aletlerinin, eğitim sorumlusu tesislerinde kurulması için hazırlanmalıdır. Eğer teknik eğitim malzeme veya araçları birden fazla eğitim alanında kurulacaksa, her bölge için ayrı bir plan gerekmektedir.

Plan üç ana elemandan oluşmaktadır. Bunlar, tesis gereksinimlerinin tanımlanması, eğitim ekipmanı yerleştirilmesi ve lojistik destek gereksinimleri olarak değerlendirilmiştir⁷⁸.

Müşteri eğitimleri; kullanıcı eğitimleri ve bakım eğitimleri olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Bu eğitimlerin amacı, sistemi kullanacak ve bakımını yapacak personele ürünü tanıtarak, işletim ve idamesinin dışarıdan yardım almadan gerçekleştirebilecek seviyede yeterliliği edindirmektir. Eğitim programı, eğitim planının oluşturulması süreciyle başlayıp, eğitim dokümanlarının hazırlanması ile devam eder ve eğitimin icrası ile sona erer. Müşteri eğitimleri süreci; eğitim ihtiyaç analizinin yapılması, eğitimin tasarlanması, eğitim dokümanı ve yardımcılarının geliştirilmesi, eğitimin gerçekleştirilmesi ve eğitimin değerlendirilmesi olmak üzere beş aşamadan oluşur. Eğitim konularının sözleşmeden önce müşteri tarafından belirlenmesi yaygındır. Sözleşme boyunca, eğitim ihtiyaç analizi sonuçlarına göre gerek duyulur ise, müşteri ve yüklenici eğitim ihtiyaçlarını tekrar ele alıp görüşebilir şeklinde belirtilmiştir⁷⁹.

2.2. ÖMÜR DEVRİ YÖNETİMİ

2.2.1. Ömür Devri Kavramı

Ekonomik anlamda ömür, bir makinenin ya da tesisin fazla maliyetten ya da düşük kârlılıktan dolayı devre dışı bırakılması ya da yerine başka olanakların sunulması suretiyle dolan zaman dilimidir.

İşletmelerin rekabeti artan global pazarda etkin şekilde rekabet edebilmesi için maliyet ile birlikte ürün kalitesi ve zamanında teslimat yeteneği önemlidir. Mühendislik tasarımı bir ürünün ihtiyaç dönüşüm açıklaması olmaktan öte, ilgili fiziksel ve fonksiyonel gereksinimlerle tasarım uyumlu olmalıdır. Bundan dolayı etkinlik, üretilebilirlik, güvenilirlik, idame, desteklenebilirlik, kalite, geri

⁷⁸ Demir, a.g.e., s.96.

⁷⁹ Göksu vd., a.g.e., s.20.

dönüştürülebilirlik ve maliyetle ölçülebilen ürünün ömrü hesaba alınması belirtilmiştir⁸⁰.

Her sistem önce fikren doğar, belirli geliştirme aşamalarını geçerek gelişir ve ömrünü tamamlar. Sistemlerin fikir olarak ortaya çıkmasından, sistemin envanterden çıkarılmasına kadar olan süreç incelendiğinde anılan sürecin insanların doğumu ve ölümü olarak tanımlanabilecek sürece çok benzediği görülmektedir. Bu nedenle bu süreç sistemin ömür devri olarak ifade edilmektedir. Sistem/ürün ömür devri; tasarım ve geliştirme, üretim/alım veya inşaat, kullanım, işlevsel destek ve elden çıkarma süreçlerinden oluşur. Bir sistem ya da ürünün tasarlanmaya başlanılmasından, envanterden çıkarılmasına (hizmet dışı bırakılması) kadar olan süreç, ömür devri olarak tanımlanabilir. Ürün ömür devri kavramındaki temel düşünce, bir işletme tarafından sunulan ürünün aynı canlılarda olduğu gibi, doğumdan büyümeye, olgunlaşmaya ve nihayet ölüme uzanan, bir ömür devrine sahip olduğudur. Ürün ömür devrinin incelenmesi, işletmelerin stratejik ürün ve program planlamasının bir parçası olması gerektiği belirtilmiştir⁸¹.

Bir sistemin ömür devrine üç açıdan bakılabilir. Sistemin demode olmuş bir hale dönüşeceği zaman kadar geçeceği tahmin edilen süre teknolojik ömürdür. Sistemin istenilen performans ile işlevini yerine getireceği süre faydalı ömürdür. Mevcut koşullarda en az maliyetle işlevini yerine getirmesi süresi ise ekonomik ömrü olarak değerlendirilmiştir⁸².

Ancak, bu noktada önemle belirtilmelidir ki ürün ömür devri kavramı (product life cycle) ile ürün yaşam seyri kavramı (life cycle of a product) birbirinden belirli bir şekilde ayırt edilmelidir. Ürün ömür devri kavramıyla, bir ürüne olan ihtiyacın ortaya çıkmasından itibaren başlayıp; ürüne yönelik kavram çalışmalarının yapılması, sistemin geliştirilmesi, seri üretimin yapılması, envantere girmesi, pazara sunulması, işletilmesi, idamesi ve envanterden çıkarılması süreçleri kastedilir. Ürün yaşam seyri kavramı ise, ürünün satış tarihçesini grafik olarak gösteren bir kavramdır. Ürün yaşam seyri, pazarlama yönetiminde ürün stratejilerine yönelik bir yaklaşımı temsil etmektedir. Bu yaklaşıma göre, işletmeler yeni ürünlerinin pazara sunulmasından itibaren uzun bir süre pazarda kalmasını ve kâr getirmesini isterler,

⁸⁰ Benjamin S. Blanchard, Wolter J. Fabrycky, **Life Cycle Cost and Economic Analysis**, Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1991, s.2-13.

⁸¹ Kenneth K. Humphreys, **Project And Cost Engineers Handbook**, Second Edition, New York, MarcelDekker Inc., No.6, 1984, s.249.

⁸² Stephen J. Kirk, Alphonse J. Dell'isola, **Life Cycle Costing for Design Professionals**, McGraw-Hill Book Company, New York, 1995, s.30.

buna bağılı olarak her ürünün süresi ve şekli önceden tam olarak bilinmeyen bir yaşam seyri vardır.

2.2.2. Ömür Devri ve Ömür Devri Yönetiminin Kavramsal Boyutu

Sistem maliyetindeki artışlar, bütçelerdeki kısıtlamalar, sektördeki rekabet, işletme ve idame maliyetleri, teknolojiye gelişmeler ve yeni sistemlerin karmaşıklığı kamu ve özel sektörü tedarik, işletme ve idame faaliyetlerinin icrasında yeni stratejiler geliştirmeye zorlamıştır. Bu maksatla, bir ürünün envantere girme aşamasından envanterden çıkartılmasına kadar yani tüm ömür devri süresince istenilen performansı (güvenilirlik, hazır bulunuşluk, idame edilebilirlik, test edilebilirlik ve sistem güvenliği) maliyet etkin bir şekilde sağlayabilmesi için ömür devri ve ömür devri yönetimi stratejileri geliştirilmiştir. Ömür devri ve ömür devri yönetimi ile ilgili literatürde birden çok tanıma rastlamak mümkündür.

Sahip olunması amaçlanan bir yeteneğin ortaya atılması ile başlayan, kullanım dışı kalması ile sona eren karmaşık ve uzun bir süreç şeklinde tanımlanmıştır⁸³.

Sistemlerle ilgili faaliyetlerin planlanıp, icra edildiği süreçlere ise ömür devri yönetimi denilmektedir. Birbirini takip eden safhaları, sistemin tedarik şekline, kaynağına ve karmaşıklık derecesine göre değişiklik gösterebilmektedir. Konsept geliştirme, ön tasarım, detaylı tasarım, geliştirme, üretim ve inşa, kullanım ve destek, ortadan kaldırma olarak üzere yedi aşamada ömür devri safhalarının olduğu belirtilmektedir. Ömür devri safhaları projenin hazır olması durumunda sadeleşmekle birlikte proje tanımlama, geliştirme ve üretim safhaları yükleniciler tarafından gerçekleştirilmektedir.

Kullanıcının ihtiyaçlarının belirlenip, tasarımın geliştirilmesi, alternatiflerin analiz edilmesi faaliyetleri sistemin tasarımından önceki safhada gerçekleştirilerek ömür devri yönetimi gerçekleştirilir. Konsept üretimin müşteri istek ve ihtiyaçlarını sağlayacak seviyede geliştirmelerin yapılması ikinci safhadır. Sistemin ömür devri süresince maliyet-etkin biçimde kullanılması, lojistik desteğin sağlanması ve ömür devri sona erdiğinde envanterden çıkarma işlemlerinin gerçekleştirilmesi ise son safha olarak belirtilmiştir⁸⁴.

⁸³ "Lojistik Mühendislik ile Başlayan Lojistik Değişim ve Gelişim Kitabı", Genelkurmay Basımevi, Ankara, 2008, s.9.,

⁸⁴ **Performance Based Logistics: A Program Managers Product Support Guide**, US DoD Defence Acquisition University, USA, 2005, s.9.

Savunma sistemlerinin ARGE çalışmalarından hizmete girişe kadar geçen süre boyunca maliyetlerin yüksekliğinden kullanıcılar aldıkları malzemeyi çok uzun süre kullanmak istemektedirler. Çoğunlukla ömür devri 30 yılın üstünde tutulmaktadır. Buna karşılık özellikle savunma sistemlerindeki teknolojiler hızla gelişmektedir. Teknolojideki hızlı değişim ve rekabet kullanıcıları zorunlu olarak modifikasyon ve geliştirme yapmaya mecbur bırakmaktadır. Bu teknolojik hız o kadar yüksek olabilmektedir ki modifikasyon yapılırken üst teknoloji üretilmiş hatta daha sonraki ARGE aşamasında bulunabilmektedir. Bu durum işletme maliyetlerini çok yükselttiği için üç dört yıl içinde tedarik maliyetlerini aşabilmektedir şeklinde açıklamıştır⁸⁵.

Ömür devri maliyetleri kavramı, ilk olarak Washington DC.'de bulunan Lojistik Yönetim Enstitüsü tarafından 1965 yılında bahsedilmiştir. Ömür devri süresindeki tüm maliyetlerin toplamı ömür devri maliyetleri olarak adlandırılmıştır.⁸⁶

Ömür devri maliyetlerinin küçük bir kısmı tedarik maliyetleridir. Çoğunlukla görünür maliyetler olan bu maliyetler muhasebe maliyeti biçiminde de anılmaktadır. Çoğunlukla görünmeyen maliyetler ise işletme ve idame maliyetleri olup payının daha büyük olduğu ifade edilmiştir⁸⁷.

Görünür (yinelenebilir) Maliyetler:

Araştırma – Geliştirme }
Üretim } Tedarik Maliyetleri

Görünmeyen (Sahip olma – Yinelenebilir-Muhasebe) Maliyetler:

Bakım maliyetleri(bakım ve onarım, yedek parça, bakım eğitimi) }
Dağıtım maliyetleri(ulaştırma, depolama, yükleme ve boşaltma) } Edinim
Yazılım maliyeti, teknik bilgi maliyeti test ve destek teçhizatı maliyeti } Maliyetleri

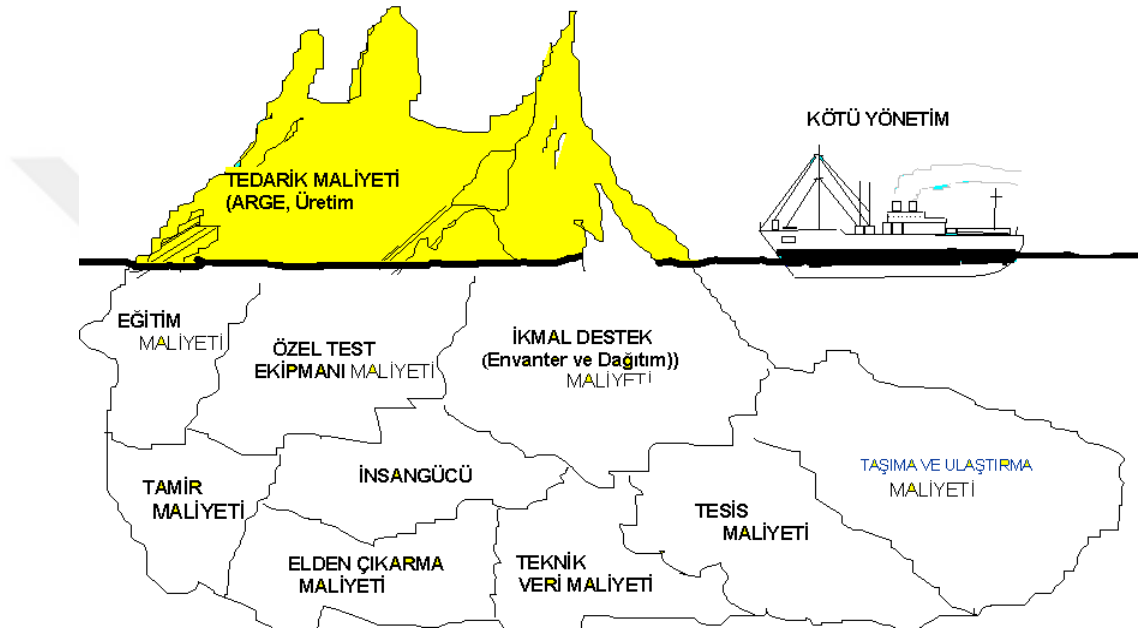
Muhasebe maliyeti + varlık için katlanılan maliyetlerin toplamı (elden çıkarma maliyeti dâhil)=ekonomik maliyeti (ömür devri maliyeti)

⁸⁵ K.K.K.Gn.P.P. **Ömür Boyu Maliyeti**, No:9, K.K.K., Ankara, 2001, s.14.

⁸⁶ B. S. Dhillon, **Life Cycle Costing for Engineers**, CRC Press, USA, 2010, s.1.

⁸⁷ Ali Deran, Stratejik Bir Karar Verme Aracı Olarak Yaşam Seyri Maliyet Analizlerinin Tedarik Sürecindeki Yeri Ve Önemi, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2008, Cilt:17, Sayı:2, 465-484, s.470.

İşletmelerde belirgin lojistik maliyetler, görünebilir ve kontrol edilebilir niteliktedir. Bu nedenle işletmeler bu maliyet kalemlerine daha çok önem vermektedir. Belirgin olmayan lojistik maliyetlere ise diğer maliyetlerden ayırt edilmeleri ve ölçülmeleri zor olduğu için bu tür lojistik maliyetlerin belirlenmesine yönelik gerekli çaba gösterilmez. Bu nedenle, çoğu zaman işletme yöneticileri hangi maliyet kaleminin lojistik maliyetleri artırdığını veya diğer maliyetler kalemleri ile olan ilişkilerini tam olarak bilemez. Bu durum, karar vericilerin yanlış kararlar almasına yol açabildiği değerlendirilmiştir⁸⁸.



Şekil-2 Buzdağı Etkisi⁸⁹

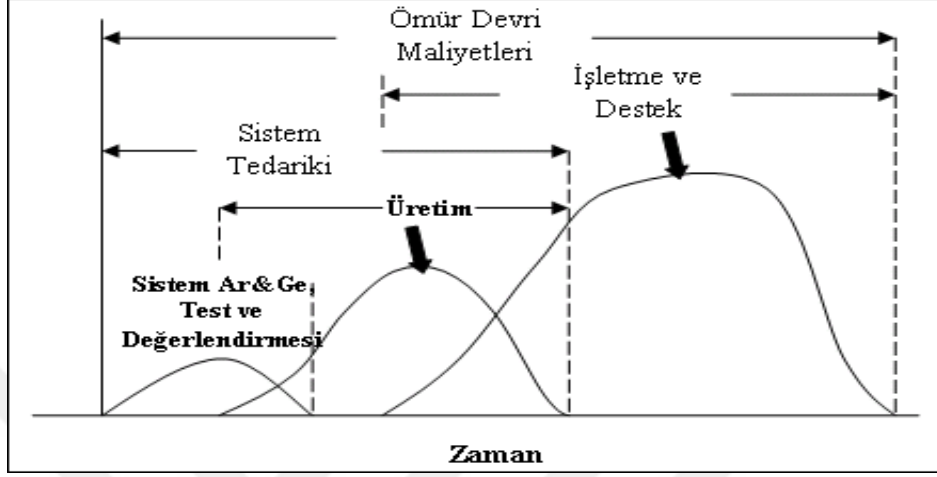
Sistem türündeki malzemelerin tedarikinde önemle dikkat edilmesi gereken ÖDM analizinin amacı; alternatif ürünleri kıyaslamak, en uygun alım stratejisini belirlemek, uzun dönem planlama ve bütçeleme yapmak, devam eden projeyi kontrol etmek, garanti ve performans takibi yapmak, fayda / maliyet analizleri yapmak, kaynakları verimli dağıtmak, sistem ve ekipmanın değiştirilmesine karar vermek, ana maliyetleri belirlemektir.⁹⁰

⁸⁸ Semih Hüseyin Tokay vd., Lojistik Maliyet Yönetiminde İzlenebilecek Stratejiler ve Muhasebe Eğitiminden Beklentiler, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2011, Sayı:29, s.229.

⁸⁹ "Değişen ve Gelişen Çağda Lojistik", Ankara, Genelkurmay Basımevi, 2004, s.221.

⁹⁰ Acar, Yurdakul, a.g.e., s.9-10.

Sistem tasarımı ve tedarikinin etkin biçimde sağlanabilmesi için sistemin ilk tasarlanması veya tedarik aşamasından, envantere çıkarılma süresine kadar oluşturacağı toplam maliyet hesaplanmalıdır. Elde edilen bilgiler neticesinde, bütçe harcamalarının düşürülebilmesi için savunma sistemlerinin ömür devri maliyetlerinin asgari hata ile kontrol edilmesi ve yönetilmesi gerekmektedir⁹¹.



Şekil-3 Ömür Devri Maliyetleri⁹²

Ömür devri maliyetleri lojistik mühendislik ile başlar. Buzdağı şeklinde ömür devri maliyeti görünen kısmın altında büyük bir yapıyı barındırmaktadır. İhtiyaç olarak belirlenip envantere çıkışına kadar olan sürede bir sistemin tüm maliyetleri incelendiği zaman işletme/destek maliyetlerinin %85 oranında olduğu görülmektedir. Oluşacak maliyetlerin toplamalı bir eğrisini ömür devri evrelerinin üzerine ilave ettiğimizde gerçekleşecek olan harcamaya ilk beş safhada yapılacak faaliyetlerin %80 civarlarında yer alacağı izlenebilir. Tedarik lojistiği olarak üretim ve envantere alınma aşamaları olarak bahsedilecektir. İşletim lojistiği ise işletme-idame ve envantere çıkarma aşamaları olarak bahsedilecektir⁹³

Ürün yaşam süresince sistemin geliştirilmesi, üretimi, işletimi, idame edilmesi ve envantere çıkarılması için oluşan giderlerin toplamı ömür devri maliyetidir. Ömür Devri Maliyeti, planlanan sistem ile destekleyici faaliyetlerinin toplam maliyetini kapsar. Araştırma, tasarım ve geliştirme, üretim, sistem kullanımı, bakım ve destek ve sistemin işletim dışına alınması ve malzemenin geri döndürülmesi veya atılması faaliyetleri ile ilişkili gelecek tüm maliyetleri kapsar. Ömür devri

⁹¹ Zeynep Işın, Ömür Devri Maliyet Analizi Yaklaşımı ve Savunma Projelerine Uygulamaları, **Savunma Sanayi Gündemi Dergisi**, 2009, 39-43, s.39.

⁹² Deran, a.g.e., s.470.

⁹³ "Lojistik Mühendislik ile Başlayan Lojistik Değişim ve Gelişim Kitabı", Genelkurmay Basımevi, Ankara, 2008, s.10.

safhasındaki maliyetlerin büyük kısmı sistemin kullanım süresi boyunca yapılan bakım ve lojistik destek faaliyetleridir ⁹⁴.

Altı değişik genel ömür devri maliyet modeli, beş değişik özel ömür devri maliyet modeli ile birlikte beş değişik maliyet tahmin modeli olarak hesaplama yapılabileceğinden bahsedilmiştir⁹⁵.

Ömür devri maliyetinin temel unsurları, araştırma, geliştirme, test ve değerlendirme maliyetleri, üretim ve yatırım maliyetleri, işletme ve idame maliyetleri ile elden çıkarma maliyetleridir. ÖDM unsurlarının, sistem ömrü süresinde dağılımını yapacak olursak; araştırma, geliştirme, test ve değerlendirme maliyetleri ortalama %7-10, üretim ve yatırım maliyetleri ortalama %23-30, işletme ve idame maliyetleri ortalama %65-70, elden çıkarma maliyetleri ortalama %2 olarak görülebilir. Farklı savunma sistemlerinde bu değerler değişebilmektedir. Sistemlere göre yaklaşık ömür devri maliyet dağılımları, Tablo-5'te gösterilmiştir. Bir sistemin ömür devri maliyetinin yüksek kısmını, işletme ve idame maliyetlerinin oluşturduğu görülmektedir. İşletme ve idame maliyetlerinin belirlenmesi durumunda, sistemlerin kullanımı etkin bir şekilde olacak, gereksiz stoklar ile gereksiz alımların önüne geçilebilecek, sistem veya malzemenin kontrolsüz kullanımdan kaynaklanan ömürlerini tamamlamadan envanter dışına çıkarılmak mecburiyetinde olunmayacaktır. Böylece, malzeme ve sistem geliştiriciler/tasarımcılar, sistemin işletme ve idame maliyetlerini düşürmek için, sistemin güvenilirliğini artırmanın, lojistik destek ihtiyaçlarının ve işgücünü azaltmanın önemi üzerinde durmaktadırlar ⁹⁶.

Tablo-5 Sistemlerin Ömür Devri Maliyet Dağılımları⁹⁷

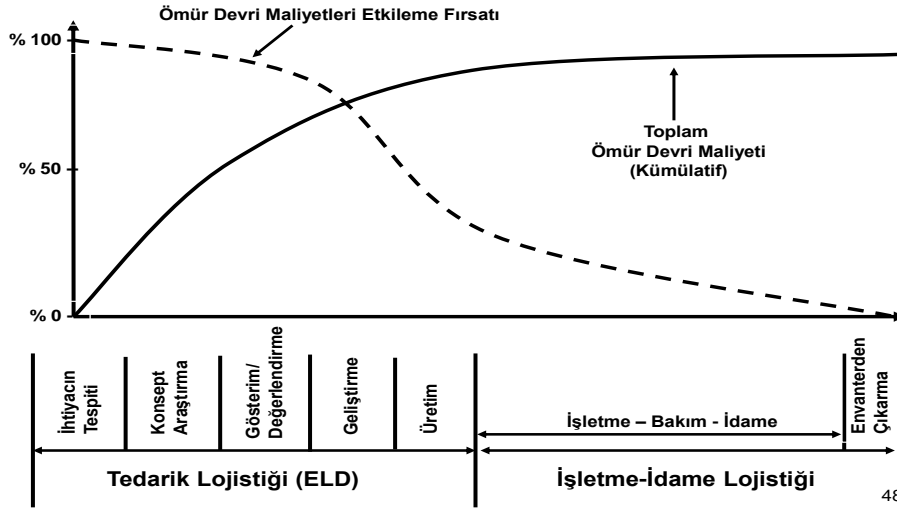
Sistem Tipi	Ar-Ge	Üretim	İşletim ve Bakım Elden Çıkarma
Gemi	% 1	% 31	% 68
Kara Araçları	% 9	% 37	% 54
Döner Kanat	% 15	% 52	% 33
Uzay	% 18	% 66	% 16
Sabit Kanat	% 20	% 39	% 41
Elektronik	% 22	% 43	% 35
Füze	% 27	% 33	% 40

⁹⁴ Acar, Yurdakul, a.g.e., s.9-10.

⁹⁵ Dhillon, a.g.e., s.44-59.

⁹⁶ Işın, a.g.e., s.39.

⁹⁷ Işın, a.g.e., s.41.



Şekil-4 Ömür Devri Safhaları⁹⁸

Tedarik programında erken safhalarında yapılacak ömür devri analizi, maliyetleri azaltmak için önemli fırsatlar sağlar. Sistem güvenilirliğinin ve idame edilebilirliğin optimum seviyede olmasını sağlamak tedarik maliyetini artırır buna karşın toplam ömür devri maliyetini azaltır.

Projenin uygulamaya konmasından sonra maliyetlerin düşürülebilmesi için alınacak tedbirler ile istenen sonuçlar alınamayabilir. Bu sebeple ÖDM analizine temel olan ömür devri süreleri, bakımların arasındaki ortalama zamanlar, düzeltici ortalama bakım zamanları, periyodik ortalama bakım zamanları, birim işçilik ücretleri, onarım ve bakım konusundaki gerekli olan personel sayısı, reel kullanılabilirlik oranı gibi benzer parametrelerin ürünlerin tedarik ya da üretim aşamasında, tedarikçi veya üretici işletmelerden istenmesinin önemli olduğu görülmektedir⁹⁹.

2.2.3. Ömür Devri Safhaları

Özellikle savunma sanayinde sistemlerin karmaşıklığı ve maliyeti sürekli olarak artmaktadır. Her geçen gün değişen ihtiyaçların karşılanabilmesi amacıyla yeni teknolojilerin uygulanması, çevre ile ilgili sosyal ve siyasi baskıların artması,

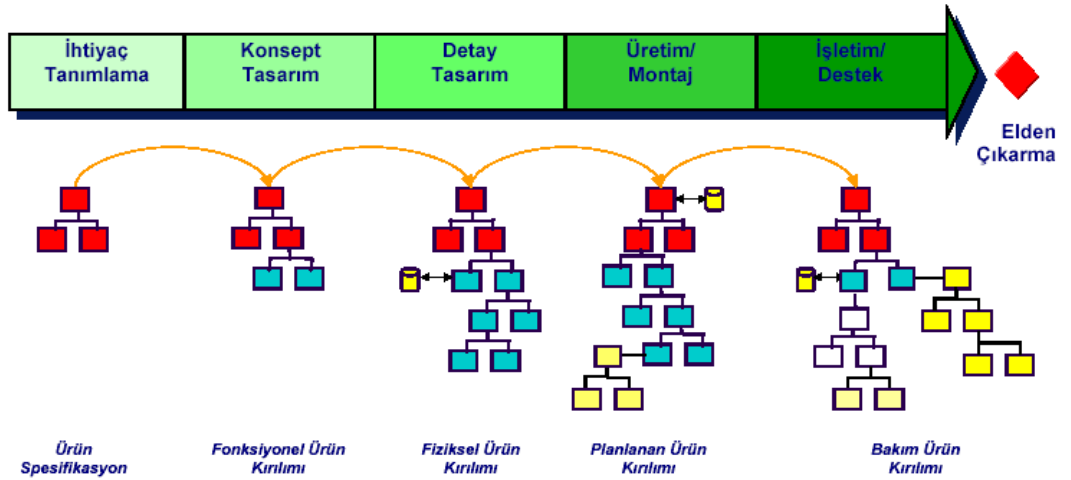
⁹⁸ Mustafa Başaran, **Savunma Kararlarına Modern Yaklaşım, Maliyet-Etkinlik Değerlendirmeleri**, K.H.O. Matbaası, Ankara, 1998, s.17.

⁹⁹ Işın, a.g.e., s.42.

müşteriye sunulacak yeni sistemin geliştirilmesi için ihtiyaç duyulan süreyi azaltma ve sistemin ömür devrini artırma temel anlayış olmuştur¹⁰⁰.

Ömür devri altı safhadan oluşmaktadır. Bunlar; kurulumdan önceki konseptte dayalı tasarım, yeni ürünün sürümü, büyüme, olgunluk, düşüş ve ömrünü tamamlama safhalarıdır. Ürün bulunduğu her safhada tamamen farklı destek ürünlerine ihtiyaç duyacaktır. Bu ihtiyaç duyulacak destek ürünleri, bakımla ilgili yedek parçalar, sarf malzemeleri, üreticinin veya tedarikçinin kontrolündeki rutin bakımlar ve servisler olarak belirlenmiştir. Bütün bunlar, tedarik lojistiği yaklaşımı içinde ürünün ömür devri maliyetleri içinde önceden öngörülebilir ve planlanmalıdır¹⁰¹.

Bütün dünyada kullanılan savaş sistemlerinin ömür devri oldukça uzun zamanı kapsamaktadır. Bir savaş sistemi ki bu sistem bir uçak, helikopter, gemi, denizaltı, tank, top, atış kontrol sistemi ve benzeri olabilmektedir. İhtiyacın çıkmasından üretimin yapılmasına ve operasyonel alanda kullanımı ve arkasından hizmet dışına çıkarılmasına kadar, 30 (otuz) veya 50 (elli) yıl arasında bir kullanım ömrüne sahiptir. Bir sistemin ömür devri Şekil 5'te gösterilen safhalardan oluşmaktadır¹⁰².



Şekil-5 Bir Ürünün Ömür Devri Süreci¹⁰³

¹⁰⁰ Öztürk, a.g.e., s.325.

¹⁰¹ Acar, Yurdakul, a.g.e., s.9-10.

¹⁰² Genel Kurmay Başkanlığı, **Entegre Lojistik Destek (ELD) Sistemi Analiz ve Detay Tasarım Raporu**, Genel Kurmay Başkanlığı, Yayın No:2, 2002, s. 120–150.

¹⁰³ Genel Kurmay Başkanlığı, **Entegre Lojistik Destek (ELD) Sistemi Analiz ve Detay Tasarım Raporu**, Genel Kurmay Başkanlığı, Yayın No:2, 2002, s.136..

2.2.3.1. Kavramsal Tasarım (Planlama ve Kavram Geliştirme)

Kavramsal tasarım, ömür devri aşamaları olan ilk aşama tasarım, detay tasarım ve geliştirme aşamalarının dayandığı yapıdır. Kavramsal tasarım aşamasındaki faaliyetler kullanıcı isteklerinin tanımlanması ve sistem tasarım ihtiyaçlarının tanımlanması aşamaları ile ilgilidir. Bu ihtiyaçlar arasında performans ve etkinlik ölçütleri, sistemi yapılandırmanın bakım unsurları, müşteri kullanım etkileri, lojistik destek planlarının nicelikleri sayılabilir. Bu aşama, fikri çalışmalara ilişkin değerlendirmeleri kapsamına almaktadır. Sistemin tasarımına ilişkin risk analizinin, mamulün ömür devrinin başlangıç aşamasında değerlendirilmesi ile istenen zaman, maliyet ve performans özellikleri üzerindeki etkileri incelenir.

Planlama ve fikri tasarlama aşamasının ilk dönemlerinde; sistem/ürünün tasarlanması, test edilmesi, üretimi ve desteklenmesi faaliyetlerini kapsayan sistem işletim ihtiyaçları ve sistem bakım kavramı göz önünde bulundurularak bir fizibilite çalışması yapılmalı ve bir "hedef maliyet" belirlenmelidir. Ancak bu hedef maliyet, tasarlama işlemi süresince, bir sonuç faktöründen ziyade, aktif ve yön verici bir faktör olarak kabul edilmeli; ömür devri maliyetinin belirlenmesi amacıyla sistem/ürünün verimliliği, kapasitesi, doğruluğu, boyutları, ağırlığı, güvenilirliği, ikmal ve bakım kolaylığı, vb. hususlarla birlikte bir "tasarım ölçütü" olarak kullanılmalıdır. Kavram geliştirme aşamasındaki tipik faaliyetler:

- Mevcut ihtiyaçların veya yetenek eksikliklerinin belirlenmesi,
- Mevcut veya muhtemel yetenek eksikliklerine stratejik yol gösterici olarak sistem kavramının ortaya çıkarılması,
- Sistemin başlangıç seviyesinde teknik, ekonomik ve çevre açısından yapılabiliğinin araştırılması,
- Sistemi amacına ulaştıracak alternatif yolların incelenmesi,
- Sistemin maliyeti ne olacak?, Sistem ne zaman hazır olacak?, Sistem ne yapacak? , Mevcut sistemler ile uyumu nasıl sağlanacak? sorularının cevaplarının araştırılması,
- Sistem desteği için ihtiyaç duyulan personel ve diğer ihtiyaçların saptanması,
- Sistemin amacına ulaşmasını sağlayacak başlangıç tasarımlarının seçilmesi,
- Başlangıç sistem ara birimlerinin belirlenmesi,
- Sistemin organizasyonunun belirlenmesidir ¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Blanchard , Fabrycky , a.g.e. , s.8.

2.2.3.2. Başlangıç Sistem Tasarımı

Sistem ya da ürünün bir bütün olarak hedef maliyetinin belirlenmesi işleminden sonra, sistemin alt parçalarının hedef maliyetleri belirlenir. Diğer bir deyişle, bir önceki aşamada bir bütün olarak tespit edilen toplam hedef maliyet sistemin alt parçalarına paylaştırılır. Paylaştırma, sistem seviyesinden aşağıya doğru ve yeterli kontrolü sağlamak amacıyla gerekli olan en alt seviyeye kadar yapılır.

Hedef maliyetin paylaştırılmasından sonra, arzu edilen bir sistem tasarımına ulaşabilmek amacıyla çeşitli alternatifler belirlenir. Her bir alternatif hareket tarzı önceden belirlenen hedef maliyete uygunluğu açısından değerlendirilir. Ömür devri maliyet analizleri yapılır ve yapılan analizler bir karar destek aracı olarak kullanılıp, arzulanan tasarım seçilinceye kadar pek çok deneme-yanılma-eleme çalışmaları yapılır. Uygun olmayan alternatifler iptal edilir ve bunu takiben hangi hareket tarzının toplam maliyet-etkinlik açısından en uygun olduğu belirlenir. Seçilen tasarımın başlangıç mühendislik tasarım çalışmaları yapılır¹⁰⁵.

2.2.3.3. Detaylı Sistem /Ürün Tasarımı

Sistem/ürünün tasarımı gittikçe netlik kazanırken, ömür devri maliyet analizi çalışması; tasarım dokümanlarında ve mühendislik modellerinde belirtilen detaylı tasarım özelliklerinin belirlenmesine, maliyeti artıran faktörlerin belirlenmesine ve maliyetlerin tahminine yönelir. Sonuçlar başlangıçta belirlenen ihtiyaç ile karşılaştırılır ve gerekli görülen düzeltmeler yapılır. Bu aşamada sırasıyla sistem/ürün prototipi geliştirilir, test edilir, değerlendirilir ve sistem/ürün ömür devri maliyeti büyük oranda netlik kazanır. Bu aşama, başlangıç sistem tasarımı aşamasında yapılan uygulamalardan daha detaylı ve tekrarlara dayalı uygulamalar içerir¹⁰⁶.

2.2.3.4. Üretim ve Montaj

Üretim safhasında tasarım mühendisleri ürün yapısını nihai üründen en alt seviyedeki parçaya (yukarıdan aşağıya) doğru oluşturmaktadır. Tasarım safhasında oluşturulan ürün yapısı sistem temellidir. Üretim safhasında üretim mühendisleri, sistem temelli ürün yapısını kullanarak; parçanın üretim şekli ve sırasına göre, en alt seviyedeki parçadan nihai ürüne (aşağıdan yukarıya) doğru planlandığı şekliyle ürün yapısını oluşturmaktadır. Bu ürün yapısı, aynı zamanda

¹⁰⁵ Blanchard , Fabrycky, a.g.e., s.128.

¹⁰⁶ David I. Cleland, William Richard King, **System Analysis and Project Management**, Second Edition, Mc Graw Hill Inc., New York, 1975, s.187.

üretildiği şekliyle ürün yapısının başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Üretim ve montaj safhasının hedefleri aşağıda olduğu gibidir;

-En uygun dizayn konseptinin, üretilebilir, maliyeti etkin, dengeli bir sisteme dönüştürülmesi,

-Üretim veya imalat sürecinin onaylanması,

-Sistemin teknik şartname özelliklerinin, görev ihtiyacının ve asgari harekât ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığının test yoluyla gösterilmesi,

-Yeni sistem için dengeli ve etkili bir üretim ve destek sürecinin tesis edilmesi,

-Görev ihtiyacını karşılayan harekât yeteneğinin kazandırılması,

-Üretim sonrası zafiyetlerin giderilmesi, performans ve kalitenin takibi, üretimin uygunluğunu teyit için yeterlilik testlerinin yapılmasıdır ¹⁰⁷.

2.2.3.5. İşletim ve Destek

İşletim ve destek safhasında tedarikçi kurum, yükleniciden üretildiği şekliyle ürün yapısını almaktadır. Proje ofislerinde çalışan tedarikçi kurum personeli işletim ve destek safhasından gelen gerçekleşen performans değerleri ile ihtiyaç ve tasarım safhasında tanımlanan performans değerlerini karşılaştırmaktadır. Yüklenici, elde edilen bu değerleri tasarımına girdi olarak kullanarak ürün tasarımı etkilemekte ya da daha maliyet etkin ürünleri ve sistemleri sağlamaktadır. İşletim ve destek safhası, ürün ömür devri içerisinde en uzun dönemdir. 10-50 yıllık bir dönem, bu safhaya ayrılmıştır. Sistemin işletilmesi, bakım faaliyetleri bu süre içerisinde yapılmaktadır. Sistemin etkin kullanımı için yarı ömür modernizasyonu kararları da yine bu süre içerisinde yer almaktadır¹⁰⁸.

2.2.3.6. Elden Çıkarma

Elden çıkarma safhasında sistem, güvenli bir şekilde imha edilerek, kullanılabilir sabit varlıkları tekrar kullanım çevrimine sokulmaktadır. Sistemin envanterden çıkarılması, yeni bir tehdit ortaya çıkıp mevcut sistem yeteneği yetersiz hale gelince veya yeni teknolojilere göre mevcut sistemin idamesi pahalıya mal olduğunda gerçekleştirilmektedir. Eski sistemin satılmasına, ayıklanarak kullanılmasına veya imhasına karar verilebilmektedir¹⁰⁹.

¹⁰⁷ Türk Silahlı Kuvvetleri Ana Malzeme ve Sistemler Proje Yönetim Yönergesi, **Genel Kurmay Başkanlığı**, Ankara, 2000, 3.Bölüm 2.Kısım, s.68.

¹⁰⁸ Türk Silahlı Kuvvetleri Ana Malzeme ve Sistemler Proje Yönetim Yönergesi, **Genel Kurmay Başkanlığı**, Ankara, 2000, 3.Bölüm 2.Kısım, s.73.

¹⁰⁹ Türk Silahlı Kuvvetleri Ana Malzeme ve Sistemler Proje Yönetim Yönergesi, **Genel Kurmay Başkanlığı**, Ankara, 2000, 3.Bölüm 2.Kısım, s.74.

2.2.3.7. Entegre Lojistiğin Sistem Ömür Devri Üzerine Etkileri

Literatür incelemesinde, entegre lojistiğin sistem ömür devri üzerine etkileri hususunda çalışmaya rastlanamamıştır. Bu araştırmada literatürde eksik görülen bu konuda çalışma yapılmıştır.

Bir sistem ya da platform tedariki, tedarikçilerle beraber yürütülen, her zaman için ürün üzerinde değişikliklerin yapılabildiği oldukça zor bir süreç olmasına karşılık, tedarik edilen sistemin kullanıma başlamasıyla birlikte, bu zorluklar zaman içerisinde daha da ağırlaşarak sahibi olan organizasyonun karşısına işletim problemleri halinde çıkmaktadır.

Tedarik aşamasında ürüne ilişkin ELD planının eksik veya hiç yapılmaması, (alınamayan bilgiler, eksik kalan dokümantasyon, işletim aşamasında zaman içerisinde yapılan organizasyonel değişiklikler, gereksinim duyulan yedek parçaların dünya piyasalarında üretimden kalkması, eğitici personelin bulunamaması, eğitim alan uzman bakım personelinin emekli olması ve yerlerine gelen personelin tecrübesizliği, sistemlerin eskimesi ve desteklenememesi, sistemlerin beklenmedik arızalar vermesi, yedek parçaların doğru tanımlanamaması nedeniyle yanlış tedariklerin yapılması, kullanım hataları, bakım süreçlerinin uzaması gibi nedenler) sistem ve cihazların her zaman için göreve hazır olma gerekliliği ve zorunluluğunu tehlikeye sokmaktadır.

ELD planı eksikliği sistem ömrünü kısaltmakta (erken modifikasyon veya kayıt silme/envanter dışına çıkarma) ve ömür devri maliyetini önemli derece de arttırmaktadır. Teknoloji ilerledikçe, tedarik edilen ürünler karmaşık bir hal almaktadır. Elektronik, yazılım ve mekatronik gibi uzmanlık konuları ön plana çıkmaktadır. Ürün çeşitliliği içerisinde, bu ürünlerin işletme ve idame desteğinin sağlanmasında zorluklar yaşanmaktadır.

Bir ürününün, malzemenin veya sistemin envantere girmesinden envanterden çıkartılması süresine yani ürünün tüm ömür devri boyunca, arzu edilen performansın maliyet etkin ve kesintisiz olarak devam ettirilebilmesi amacıyla "ömür devri yönetimi" ile birlikte etkin ve etkili bir ELD planı yapılması gereklidir.

Ürün ömrünün uzunluğu dikkate alındığında savaş sistemlerinin ömür devri yönetimi ve ELD planları oldukça stratejik bir konu haline gelmektedir. Ürünlerin kullanımın ve bakımının uzmanlık gerektirmesi, bu alanlarda çalışan personelin devamlı değişmesi ve birden fazla neslin ürün üzerinde faaliyetlerde bulunuyor olması, konuyu daha da işletimi zor bir alana sokmaktadır. Ürün ömür devri yönetim sistemlerinin ve ELD sistemi ürün tedariki sonrasında işletim ve lojistik

destek alanlarında kullanılması ve ürünün bütün ömür devirleri süreçlerinde, tedarik aşamalarından başlayarak operasyonel alanda kullanıma ve sonrasında elden çıkarmaya kadar, ürün bilgilerinin yönetilmesi, çok büyük önem arz etmektedir. ELD sisteminin ürün ömür devrine ve ömür devri maliyetine başlıca etkileri;

-Sistem ömür devrini uzatır ve ömür devri maliyetini azaltır.

-İstenilen sistem performansını (güvenilirliği, hazır bulunma, idame edilebilirliği, test edilebilirliği ve sistem güvenliği) maliyet etkin ve kesintisiz olarak devam ettirilebilmesini sağlar.

-Sistemlerin üreticisi ile sistemin arasındaki lojistik bağı devamını sağlayarak, kullanım süresindeki verilerinin üreticiye ulaşmasını, sistem yenileştirme ve idamesi kolaylaşacaktır.

-Yurt içi sanayinin sürdürülebilirliği için lojistik destek sağlama kabiliyetinin geliştirilip artırılmasına yönelik projelerin artmasını sağlayacaktır.

-Lojistik destek konularında özel sektörün yatırım yapmasını, imkân ve yeteneklerini artırıp geliştirmelerini sağlayacak teşvik içerikli uzun süreli sözleşmeler yapılabilmesine olanak sağlayacaktır.

-Üretici firma, sorumluluk sürecinden (garanti veya yedek parça sağlama süresi) sonraki zamanlarda da sistemin ihtiyacı olacak malzeme ve yedek parçaların üretimine devam edecek bu sayede yedek parça tedarikinde sorun yaşanmamasını sağlayacaktır.

-Malzeme tedariki konusunda yaşanan sıkıntıların önüne geçilmesi amacıyla gereğinden fazla miktarda ve gereksiz stokların yapılmasının önüne geçerek stok, depolama, raf miadı maliyetlerinin düşmesini sağlayacaktır.

-İdame ve işletme faaliyetleri için zorunlu durumlarda standart dışı olan malzemelerin kullanılmasının önüne geçecektir.

-Üretici/tedarikçi/alt yüklenici firma desteği sağlanamadığından idamesi, işletmesi, yedek parça temini konularında güçlük çekilen sistemlere, öngörülen ömür devri süresinin yarısında zorunlu modernizasyon, yenileştirme veya konfigürasyon değişikliği gibi maliyet etkin olmayan şekilde yapılacak zorunlu harcamaların önüne geçilecektir. Uzun yıllar envanterde kalması planlanarak tedarik edilen sistemlerin idame ve işletme faaliyetlerinin arzu edilen seviyede, sürekli biçimde sağlanması amacıyla bakım/onarım, yedek parça, bilgi paketi, dokümantasyon ve benzeri konuların teknik ve hukuki nedenlerle yeterli seviyede yapılamadığından, ömür devri süresinin yarısında sistemlerin aktarma (kemirme)

yapılmasının veya ömür devri dolmadan sistemlerin envanterden çıkartılması engellenecektir.

-Stratejik öneme sahip sistem ve alt birimlerinin farklı tedarikçilere yaptırılması sebebi ile asıl üretici haricindeki müdahaleler engellenecek ve performans kaybı ve sistemin emniyetsiz olma durumu en az seviyeye indirilecektir.

-Ürün odaklı bir çalışma ortamı yaratılarak savaş sistemlerini desteklenmesinde rol alan paydaşlar arasında doğru koordinasyon sağlanıp, iletişim yalınlaştırılacaktır.

-Ürünlerin bakım ve destek personeline daha iyi tanınması sağlanacak ve bu ürünler üzerinde gerçekleştirilecek bakım gereksinimleri ile malzeme ve kaynak gereksinimleri standartlaştırılacaktır.

-Sistemler hakkında "Ne, neden, niçin" sorularına doğru ve hızlı cevap verme imkânı sağlanacaktır.

-Revizyon kontrolü ve doküman desteği ile ürün, bakım ve konfigürasyonlar üzerinde yapılan değişiklikler, takip edilebilir ve eski revizyonlar ile karşılaştırılabilir iş süreçlerinde doğru ürün bilgileri kullanılır hale getirilecektir.

-Personel üzerinde kişisel olarak biriken bilgi ve tecrübe, ürün odaklı olarak kurumsallaştırılıp, kayıt altına alınarak gelecek nesillere aktarılabilir özellik kazandırılacaktır.

-Sistem tedarik projelerinde, bilgi ve tecrübelerin öğrenilen ders olarak proje yönetimine katkısı sağlanacaktır.

-Geri beslemeler, sistem üzerinden tüm paydaşlara ulaştırılarak ürün ve süreç geliştirme çalışmalarına yön verilecektir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEK PLANININ SİSTEM ÖMÜR DEVRİ ÜZERİNE ETKİSİ (HAVA ARACI UYGULAMASI)

3.1. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

3.1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Savunma, ülkelerin vazgeçilmez var olma ögesidir. Teknoloji, ve buna bağlı olarak lojistik sistemlerinde meydana gelen değişimlere ayak uydurabilme kaçınılmaz bir hal almıştır. İçinde bulunulan bölge ve zaman açısından değerlendirildiğinde savunma harcamalarında hareket ihtiyacı birinci öncelikte ve vazgeçilmez bir unsur olmaktadır. Bu yapılan harcamaların sonucunda elde edilen araç ve gereçlerin kesintisiz, faal ve uzun süre hizmet verebilmesi tercih sebebidir. Bu işlemi gerçekleştirmek için lojistik konusunun iyi uygulanması gereklidir.

Bir sistem, araç, malzeme tedarik edilmeden ve üretilmeden idamesi, bakımı, hizmet süresi dolunca envanterden çıkarılma konusu planlanmaktadır. Malzemenin üretilip, alımı yapıldıktan sonra ELD olarak bahsedilen unsurların uygulanması mümkün olmamaktadır. Bazı unsurlar uygulanmaya çalışıldığında maliyet, öngürülemeyen seviyede yüksek olabilmektedir. Sistem tedarikinin ilk safhalarında hazırlanacak bir ELD planı, sistem ömür devrini ve sistem performansını artırırken ömür devri maliyetlerini önemli derecede azaltacaktır. ELD planları, ömür devri dolmadan sistemin envanterden erken çıkartılmasını engelleyecektir. Bu durum ülke ekonomisine önemli derecede katma değer ve tasarruf sağlayacaktır.

Sistemlerin elektronik ve yazılım ağırlığının artması, kritik yazılımların sürekli güncelleme ihtiyacı, sistemi oluşturan alt ünite ve parçaların üretimden kalkma problemleri, modernizasyon sürelerinin sıklaşması, hedeflenen ömür devrinin çok uzun olması, ömür devri maliyetlerinin artmasından dolayı lojistik desteğinin sağlanmasında, klasik idame modellerinin yetersiz kaldığı görülmektedir.

Sistemlerin işletme idame faaliyetlerinin maliyet-etkin ve kesintisiz sürdürülebilmesi için ömür devrinin bir bütün olarak görülüp, sistem tedarikinin ilk safhasından itibaren, malzeme tedarik sürecinin ayrılmaz bir parçası olan lojistik destek ihtiyaçlarının belirlenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Malzeme tedarikine paralel olarak lojistik destek ihtiyaçlarının belirlenmesi için entegre lojistik destek planları yapılmaktadır. Planlama ve kavram tasarımı aşamasının ilk safhalarında verilen birçok ELD kararları sistem ömür devrini ve sistem ömür devri maliyetlerini olumlu yönde etkilemektedir. Sistemler etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilir ve bakımı yapılabilecek şekilde geliştirilmeli ve üretilmelidir. Sistem

henüz envantere girmeden oluşturulacak etkin ve etkili bir ELD planı, sistem envantere girdikten sonra ömür devri boyunca ihtiyaç duyacağı (bakım, destek teçhizatı, alt yapı, eğitim, yedek parça, dokümantasyon vb.) tüm lojistik desteğin, maliyet etkin bir şekilde sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışmada; ELD planının, ömür devri süresince sistemden istenilen performansın (güvenilirlik, hazır bulunuşluk, idame edilebilirlik, test edilebilirlik ve sistem güvenliği) maliyet etkin ve kesintisiz bir şekilde sağlanmasındaki etkisi incelenecektir.

3.1.2. Sınırlılıklar

Araştırma sürecinde; mülakatın sınırlı sayıda ve kolay ulaşılabilen örneklem üzerinde uygulanması zorunluluğundan dolayı sonuçların genelleştirilmesi ve tüm evrene uyarlanması sınırlama vardır.

3.1.3. Araştırmanın Modeli ve Yöntemi

Belirlenen problemlere güvenilir çözümler aranması amacıyla sistemli ve planlı şekilde verilerin toplanması, çözümlenmesi, yorumlanması, değerlendirilmesi neticesinde raporlanması araştırma olarak açıklanmıştır.¹¹⁰

Görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi nitel veri toplama araçlarının kullanılarak, olay ve algıların gerçekçi olarak doğal ortamında bütüncül olarak ortaya konmasına yönelik nitel süreç izlenerek gerçekleştirilen araştırma; nitel araştırma olarak açıklanmıştır. Nitel araştırma, kuram oluşturmayı temel alarak sosyal olguları doğal ortamlarında araştıran bir yöntemdir.

Nitel araştırmalarda genellikle süreçle ilgili bilgiler, algılar ve çevresel bilgiler toplanır. En yaygın kullanılan nitel bilgi toplama yöntemleri; görüşme, gözlem ve yazılı doküman incelemesidir. Görüşme yöntemini kullanılan aracın özelliğine göre yapılandırılmış veya açık uçlu, araştırmacının pozisyonuna göre ise katılımcı veya katılımcı olmayan şekilde ayrılır. Görüşme yöntemi insanların bakış açılarını, tecrübelerini, algılarını, düşünce ve duygularını ortaya çıkarmakta en etkili yöntemdir.¹¹¹

Entegre lojistik desteğin ömür devri üzerine etkisi konusunda hazırlanan soruların yapısına uygun, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için nitel araştırma yöntemlerinden birisi olarak "saha araştırması" modeli tercih edilmiştir.

Araştırmanın yöntemi, kamuda çalışan özellikle ELD ve ömür devri yönetimi konusunda tecrübeli kişilerle yapılan görüşmelere ve değişik sistemlerin idamesine

¹¹⁰ Niyazi Karasar, **Bilimsel Araştırma Yöntemi**, Nobel, 2000, Ankara, s.22.

¹¹¹ Ali Yıldırım ve Hasan Şimşek, **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, Seçkin Yayıncılık, 2000, Ankara, s.19-32.

yönelik yapılmış ELD planlarının incelemesine dayanmaktadır. Araştırmada dört aşamalı bir çalışma yapılmıştır.

Birinci aşamada, detaylarına ulaşılabilen ELD planı, modeli ve yöntemi bakımından incelenmiştir.

İkinci aşamada, lojistik sektöründe çalışan ve ELD/ömür devri yönetimi konularında bilgili veya kısmi olarak tecrübeli, kamuda çalışan 10 personelle mülakat gerçekleştirilmiştir.

Üçüncü aşamada, mülakat ve ELD planlarından sağlanan bilgilerin karşılaştırılması yapılarak, Türkiye'deki ELD ve ömür devri yönetimi uygulamalarının durumu tespit edilmiştir.

Dördüncü adımda, ise mülakat sonucunda sağlanan bilgiler ile literatür taramasından sağlanan sonuçların değerlendirmesi yapılarak, lojistik sektördeki çalışanlar ile gelecekte yapılabilecek akademik çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

3.1.4. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni, kamuda lojistik alanında çalışanlar olarak belirlenmiştir.

Örneklem ise kamuda hava aracı lojistik alanında çalışan ELD ve ömür devri yönetimi konularında bilgili ve tecrübeli toplam 10 kişiden (tamamından) oluşmaktadır. Yapılan görüşmelerde katılımcılardan aynı verilerin alınmaya başlandığı aşamada (doyum noktasına ulaşıldığında) mülakat sonlandırılarak, örneklem büyüklüğü belirlenmiştir.

3.1.5. Verilerin Toplanma Araçları ve Analizi

Literatür taramasında, ELD ve ömür devri yönetimi konusundaki yapılmış olan akademik çalışmalar, Türkçe ve İngilizce makaleler, kitaplar, NATO üyesi ülkelerin yayınladığı dokümanlar, askeri ve sivil yayınlar, brifing ve seminerler, ülkemizdeki SSM ve TAI kurumlarının yayınları incelenmiştir.

Mülakat (görüşme tekniği) ise ikincil yöntem olarak veri toplamada kullanılmıştır. Amaca yönelik cevaplanması istenen görüşme soruları yapı ve içerik olarak incelendiğinde, görüşme tekniği en uygun veri toplama yöntemi olarak değerlendirilmiştir. Yapılan mülakatlarda, soruların daha önce hazırlandığı, görüşme seyrinin daha önce belirlenerek planlandığı, yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır.

Görüşmedeki sorular literatürden elde edilen bilgilerle altı adet olarak belirlenerek hazırlanmıştır. Soruların hazırlanması aşamasında ELD planları ve ömür devri ile ilgili kaynaklar incelenerek konuyu ortaya koyan sorular

belirlenmiştir. Katılımcılardan müsait zamanlarında randevu istenmiş mesai saati haricinde karşılıklı olarak görüşme sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Tüm katılımcılara, görüşmenin hangi araştırma ve amaç ile ilgili yapıldığını da belirten EK-A'daki altı adet açık uçlu soru içeren form verilmiştir. Konuya ilişkin görüşlerinin ve araştırma için istenilen bilgileri elde edebilmek maksadı ile soruların açık uçlu olması düşünülmüştür. Katılımcılara bir süre tahdidi getirilmemiş ve cevapları not alınmıştır. Tutulan notlar düzenli bir biçimde kaydedilerek emniyetli olarak muhafaza edilmiştir.

Değerlendirme metin analizi olarak yapılmıştır. Entegre lojistik desteğin unsurları sitem altyapısı, tali komple ve yedek parça işletmeciliği, bakım onarım, arıza, standardizasyon, arıza tespit test edilebilirlik, ulaştırma nakliye, insan ve çevre sağlığı, tedarik, stok oluşturma, bakım, eğitim, paketleme elleçleme depolama ve taşıma olarak kodlanmış ve analiz edilmeye çalışılmıştır.

3.1.6. Araştırmada Kullanılan ELD Planları ve Görüşme Soruları

Araştırmada hava araçları ve sistemler için hazırlanan ELD planları incelenip değerlendirilecektir. Ayrıca hava araçlarında ELD uygulanmamış olanlardan yedek parça fiyat artışları değerlendirilmiştir.

Karşılıklı görüşme yapılan 10 katılımcıya aşağıda verilen altı adet soru yöneltilmiştir.

S-1: Çalıştığınız kurumun envanterindeki sistemlerin (araç/sistem ve diğer malzemelerin) ömür devri süresince işletme ve idamesinde ne tür sıkıntılar yaşanmaktadır? (Sistemin teknik alt yapısı, tedarik, bakım onarım, dokümantasyon, Paketleme/İşaretleme/Ulaştırma/Depolama varsa ayrı olarak belirtiniz.)

S-2:Sistemlerin işletme ve idamesinde yaşanmakta olan sıkıntılar ne tür olumsuzluklara (görevin yapılamaması, israf, maliyet, zaman kaybı vb.) neden olmaktadır?

S-3:Sistemlerin işletme ve idamesinde yaşanmakta olan sıkıntıların sebebi/kaynağı neler olabilir? (Neler yapılmamış veya eksik yapılmış da bu sıkıntılar ortaya çıkmış?)

S-4:Sistemlerin ömür devri süresince işletme ve idamesinin sıkıntısız ve maliyet etkin bir şekilde sürdürülmesine yönelik ihtiyaç duyulan lojistik destek ihtiyaçları:

a-Tedarik (hazır alım ve/veya üretim) sürecinin hangi aşamasında belirlenmelidir?

b-Bu ihtiyaçların kapsamı ve içeriği neler olmalıdır?

c-Bu ihtiyaçların belirlenmesinde nelere dikkat edilmelidir?

S-5:Uygun bir ELD planı, sistemin ömür devri süresine ve ömür devri maliyetine ne tür etkiler yapar?

S-6:Türkiye’de kamu ve özel sektör tarafından tedarik edilen sistemlerin işletme ve idamesine yönelik hazırlanan ELD planının yeterliliği, uygulanabilirliği ve etkinliği hususlarında ne düşünüyorsunuz?

3.1.7. Verilerin Analizi

Araştırmada sırasında ölçek kullanılmamış sorular ayrı Şekilde analiz edilmiştir. Bu analizin neticesinde sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sebeple ölçek güvenilirliklerini için gerçekleştirilen güvenirlik analizlerine gereksinim ortadan kalkmıştır. Literatürden sağlanan bilgiler, görüşmelerden toplanan verilerin doğruluğunun ve güvenilirliğinin sağlaması ile birlikte araştırmada olası eksikliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.2. BULGULAR

Bu bölümde, mülakat ile elde edilen verilere ve Türkiye’de yapılmış ELD planlarının incelenmesi sonucunda ulaşılan bilgilere yer verilmiştir.

3.2.1. Mülakat/ Görüşme’de Elde Edilen Veriler

Araç, sistem ve diğer malzemelerin Lojistik desteğinin sağlanmasında yaşanan sıkıntılar, bu sıkıntıların ortaya çıkardığı sonuçlar, bu sıkıntılara önlem olarak değerlendirilen ELD planı ile ilgili kamuda görev yapan tecrübeli personelin görüş ve düşüncelerini tespit etmek amacıyla mülakat yapılmıştır. Bu kapsamda öncelikle sorulara verilen cevaplar sunulacak, sonrasında ise cevaplar analiz edilecek ve yorumlanacaktır.

S. 1. Çalıştığınız kurumun envanterindeki sistemlerin (araç/sistem ve diğer malzemelerin) mr devri süresince işletme ve idamesinde ne tür sıkıntılar yaşanmaktadır?

K.1.Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon konularında sıkıntılar yaşanmaktadır.

K. 2. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon, ulaştırma, bakım destek ekipmanları, eğitim konularında sıkıntılar yaşanmaktadır.

K. 3. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon, eğitim, eğitim destek ekipmanları konularında sıkıntılar olmaktadır.

K. 4. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon, ulaştırma, bakım destek ekipmanları, eğitim konularında sıkıntılar yaşamaktayız.

K. 5. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon, eğitim, eğitim destek ekipmanları, ulaştırma konularında sıkıntılar vardır.

K. 6. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon, eğitim, eğitim destek ekipmanları, ulaştırma, alt yapı ve tesisler konularında sıkıntılar mevcuttur.

K. 7. Eğitim ve eğitim destek malzemeleri, teknik personel, dokümantasyon, alt yapı ve tesisler, bilgisayar ve yazılım konularında sıkıntılar vardır.

K. 8. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon konularında sıkıntılar yaşanmaktadır.

K. 9. İkmal, bakım, depolama, ulaştırma, bakım destek ekipmanları, eğitim ve eğitim destek malzemeleri, teknik personel, dokümantasyon konularında sıkıntılar yaşanmaktadır.

K. 10. Yedek parça tedariki, depolanması, dokümantasyon, eğitim, eğitim destek ekipmanları, ulaştırma, alt yapı ve tesisler konularında sıkıntılar yaşanmaktadır.

S1.1. Sistemlerin Teknik Alt Yapısı ile İlgili Eksikler ve Kusurlar Nelerdir?

K. 1. Sisteme ait bazı alt parçaların /ünitelerin malzeme kalitesi düşük ve zayıf, görev profilini karşılayacak dayanıklılıkta ve kalitede değil. Parçalarda metrik ve inçlik sistem kullanılmaktadır. Özellikle Avrupa üretimleri metrik Amerikan üretimleri inçlik sisteme göre gelmekte ve fazladan alet bulundurma gereksinimi doğmaktadır. Coğrafi atmosferik zorlayıcı şartlara uzun süre dayanmamakta ve çok çabuk kırılmakta, eğilmekte ve arıza yapmaktadır. Metal aksamlar çabuk paslanmakta, plastik aksamlar soğuk ve sıcak atmosferik şartlara dayanıksız yapılmaktadır.

K. 2. Sistemi oluşturan alt parçalar ve üniteler modüler yapıda olmadığından, sistem arızaları arazi şartlarında ve alt bakım kademelerinde onarılamamaktadır. Arızalı araç ve sistem ve malzemeler üst kademelere sevk edilmekte, gereksiz yere sistem hazır olma oranı azalmakta, ömür devri maliyeti yükselmekte ve üretici firmalara bağlılık artmaktadır.

K. 3. Bazı sistemler gereğinden fazla koruyucu bakım, ayar ve kalibrasyon gerektirmektedir. Bu durum bakım maliyetlerini artırmak ve verimliliği düşürmektedir. Bazı bakım faaliyeti için özel alet, avadanlık, test cihazı ve teknik personel ihtiyacı gerekmektedir. Bu altyapıyı kurmak tedarik maliyetini aşırı derecede artırmakta, kurulması durumunda ise idame sıkıntısı yaşanmakta ve idame maliyetleri artmaktadır. Sistemi oluşturan bazı alt parçaların MTBF değerleri çok düşük ve sık arıza yapmaktadır. Bazılarının onarım süreleri (MTTR) oldukça

uzun olduğundan sitem çok fazla gayri faal kalmaktadır. Sistem hazır olma oranı istenilen seviyenin çok altına düşmektedir.

K. 4. Araç ve sistemlerinde kullanılan malzemelerde standardizasyon ve lojistik birliktelik olmadığından, sistemler arasında parça/ünite aktarımı yapılamamaktadır. Cihaz üzerinde mm.'lik ve de inç'lik vida vb. malzeme kullanıldığından gereğinden fazla alet avadanlık bulundurma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

K. 5. Sistem üzerinde direk malzeme değişimi yapıldığında sistemlerden bazılarında titreşim, sızdırmazlık, güvenilirlik vb. testlerin yapılması gerekmektedir. Bu durum arıza onarımlarını zorlaştırmakta veya üst kademelere zorunlu sevk edilmesini gerektirmektedir. Arazi şartlarında ve alt bakım kademesi seviyesinde yapılabilecek bir bakım veya onarım faaliyeti gereksiz yere üst kademeye gönderilmek zorunda kalınmaktadır. Gerekli standartlara sahip olmayan malzeme ile üretilenler dış etkenler ve hava durumundan çabuk etkilenmekte sorun çıkarmaktadır.

K. 6. Malzemelerin inç ve metrik sistemde olması fazladan avadanlık gerektirmektedir. Bazı sistemlerde arızayı tespit edecek cihaz içi test (CİT) özelliği olmadığından, arıza tespiti zorlaşmakta ve onarım süresi uzamaktadır. Arıza tespiti ve onarım sonrasında cihaz çalışırılığının test ve kontrolü için ilave test cihazlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür cihazlar ilave maliyet ve lojistik ağırlık oluşturmaktadır. Yedek parça üretimi yapan firma üretimi sonlandırdığı anda parça sıkıntısı olmaktadır.

K. 7. Alt parçalar modüler ve kolay sökülebilir üretilmemiştir. Ulaştırma ve nakliye esnasında bazı sistemler kara-deniz ve hava yolu araçları ile taşınamamakta ve köprü, tünel benzeri yapılardan geçememektedir. Sistemler hareket gereksinimlerine ve görev profillerine göre üretilmemiştir. Bu nedenle sisteme göre taşıma aracı veya yol planlamaya çalışılmaktadır. Bazı alt parçaların çevresel etkilerden çabuk etkilenip sık arıza yapması sorun olmaktadır.

K. 8. Bazı sistemlerin tasarımında, insan ve çevre sağlığı önemsenmemiştir. Sistem kaplamalarında insan ve çevreye zarar verecek kadmiyum gibi malzemeler kullanılmıştır. Sistem atıklarında da benzer tehlikeler bulunmaktadır. Ayrıca cihaz tasarımında, rahat kullanılabilirlik ve ergonomiklik önemsenmemiştir. Ağır bakım ve söküm gereken parçalara arazi şartlarında müdahalede zorlanılmaktadır. İnç ve metrik sistem sebebi ile fazladan alet taşınmak zorunda kalınmaktadır.

K. 9. Sistem tasarımında yeni/ güncel teknolojik malzeme/ parça/ ürün/ yazılım/ donanım kullanılmadığından, malzemeler çok kısa sürede demode

olmakta tedarik zorlaşmakta ve bakım/ onarımda sıkıntılar yaşanmaktadır. Bazı malzemelerin uygun ve yeni olmamasından dolayı da fiziksel ve teknolojik ömrü çabuk dolmaktadır.

K. 10. Sistemler yarı ömür devri dolmadan, idame sıkıntılarında dolayı modernize edilmek zorunda kalınmakta veya yüksek idame maliyetlerinden dolayı envanterden çıkarılmak zorunda kalınmaktadır. Sistemi oluşturan malzemelerin/ ürünlerin/ parçaların sistem üzerine yerleştirilmesindeki dizayn hatasından dolayı, bakım ve onarım faaliyetleri zor yapılmaktadır. Örneğin çok değiştirilen bir şarj dinamosunun beş tonluk bir tank motorunun altına konması gibi. Sistemde kullanılan kablolar soğuk, sıcak, su vb nedenlerle çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Kablo korumasını sağlayacak izolasyon bulunmamaktadır. Ayrıca kablolar sistem üzerine geliş güzel yerleştirilmiştir. Sistem sudan etkilenen bölümlere (elektronik ve optik kısımlar) su geçirmekte ve parçaların arızalanmasına neden olmaktadır. Sistemin gelişen ve değişen teknolojiden istifade ederek sistemin imkan ve kabiliyetlerinin iyileştirilmesi veya yeni imkan ve kabiliyet kazandırılması sağlanacak şekilde tasarlanmadığından bu tür özelliklerin kazandırılması için sistemin modernize edilmesi veya tamamen değiştirilmesi gerekmektedir. Sistemi oluşturan bazı malzemelerin bilgi paketi oluşturulmadığından yeniden üretilmesinde sıkıntılar yaşanmaktadır. Malzemelerin üretici firmasının üretimi sonlandırması durumunda o malzemenin tedarikinde (hazır alım veya üretim) problemle karşılaşılmaktadır.

S.1.2. Yaşanan Tedarik ile İlgili Eksikler ve Kusurlar Nelerdir?

K. 1. Sistemi ve sistemi oluşturan alt parçaların ünitelerin üretici firması üretimi sonlandırdığında, ihtiyaç duyulan TKM ve yedek parçalar tedarik edilememekte, ikame ve orijinal yedek parça üreten firma bulunamayınca bakım ve onarım faaliyetinde sıkıntılar yaşanmaktadır.

K. 2. Az miktarda ve sürekli olmayan yedek parça tedariklerinde piyasadaki firmalar teklif vermemekte veya yeniden üretim yapılmasından dolayı fahiş fiyatlar teklif edilmektedir. Üretimi bitmiş parçalar için alıma gidildiğinde temin ve fiyat konusunda sorun olmaktadır.

K. 3. Demode, üretimi bitmiş parçaların tedariki sorun olmaktadır. İhtiyaç duyulan cihaz/ ünite/ yedek parça/ malzemeye ait üretime yönelik bilgi paketi bulunmaması durumunda, ilgili malzeme yeniden üretilmemektedir.

K. 4. Üretimi bitmiş veya temin edilemeyen malzemelerde sorun yaşanmaktadır. Tedarik (hazır alım veya yeniden üretim) edilemeyen malzemelerin yerine standart ve orijinal olmayan malzemelerin kullanılması sistem performansını

düşürmekte, arıza oranlarını arttırmakta hepsinden önemlisi emniyet zafiyeti yaratmaktadır.

K. 5. Yurtdışı menşeli olan malzemelerin tedarikleri bazen uluslararası siyasi engellemelere takılmakta veya firmaların öne sürdüğü değişik mazeretlerden dolayı süre uzamaktadır. Bazı ürünlerin tedarik maliyetleri sistemin ilk tedarik maliyetinin kat ve kat üzerine çıkabilmektedir.

K. 6. Demode olan ve üretimi sonlandırılan malzemelerin tedariki zorlaşmaktadır. Demodelik yönetimi yapılp zamanında önlem alınmadığından bakım onarım faaliyeti zorlaşmakta ve tedarik maliyetleri artmaktadır.

K. 7. Sistemin tedarik aşamasında başlangıç yedeği, tali komple işletme yedeği, sarf malzemeler ve yedek parçalar tedarik edilmediğinden bakım onarım faaliyetlerinde sorunlar yaşanmaktadır. Tekrar tedarik edilmesi ve bu malzemelerin tekrar üretilmesi, tezgâh açılması vb. nedenlerle maliyetler artmakta ve tedarik süresi uzamaktadır.

K. 8. Sistemin alt parçalarının MTBF değerleri verilmediğinden ve kullanıma yönelik geçmiş tecrübe bilgileri oluşmadığından yeni üretilen sistemler için yedek parça stok seviyesi hesaplamaları doğru olarak yapılmamakta, bu nedenle eksik veya fazla yedek parça tedarik edilmektedir.

K. 9. Sistemin açılımlı alt parçaları, NSN olarak tanımlanmadığından, yedek parçaların piyasadan tedarikinde sıkıntı yaşanmaktadır. Malzemenin hangi ülke, hangi firma tarafından üretildiğini ve ürünün özellikleri bilinmediğinden tedarik yapılamamaktadır.

K. 10. Stok numarası, üretici firma kodu olmayan kataloglar ve üretimi bitmiş olan parçalar ile alım yapılamamaktadır.

S.1.3. Bakım/ Onarım ile İlgili Eksiklik ve Kusurlar Nelerdir?

K. 1. Elektronik, optik ve elektrooptik cihazların bakım ve onarımlarının yapılabilmesi için özel dizayn edilmiş bir bakım alanı olmadığından üst kademelere gönderilmektedir. Periyodik bakım malzeme ve yedek parça tedarikleri uzun sürdüğü için bakım onarım süreleri artmaktadır.

K. 2. Özellikle yurt dışından alınan sistemler başta olmak üzere bazı malzemelerin ileri seviyede bakım onarım kurs ve eğitimleri ile bakım onarım teşkilleri alınmadığından bu tür sistemlere bakım onarım faaliyeti yapılamamaktadır. Bu tür malzemeler bakım onarımı için ya yurtdışına gönderilmekte ya da deneme yanılma yoluyla yetenek kazanılmaya çalışılmaktadır.

K. 3. Atölyelerde iş yükü/ iş gücü hesabı yapıp ona göre teknik personel kadrolanıp atama/ görevlendirme yapılmadığından, bakım onarım faaliyetlerinden gecikmeler ve uzamalar meydana gelmektedir ki yetersiz iş gücünden dolayı bir çok prosedür tam olarak yapılamamaktadır.

K. 4. Bazı malzemelerin özel test cihazları olmadığından arıza tespiti zorlaşmakta ve onarım yapılan ünitenin doğruluğu ve uygunluğu test ve kontrol edilememektedir.

K. 5. Proje kapsamında mobil onarım aracı tasarlanıp üretilmediğinden arazide, sistemin bulunduğu yerde ve muharebe alanının ileri bölgelerinde bakım onarım yapılamamaktadır.

K. 6. Bakım malzeme ve yedek parça tedarikleri uzun zaman almaktadır. Özellikle daha önce değiştirilmemiş ve stoklanmamış parçaların tedariki sürdüğü için bakım onarım süreleri artmaktadır.

K. 7. Personel işgücüne dayalı planlamaların iyi yapılmaması süreyi uzatmaktadır. Gerekli özel alet ve avadanlıkların kalibrasyon ve gayri faal olma durumlarında bakım aksamakta süre artmaktadır.

K. 8. Yurt dışına onarıma gönderilen malzemelerin onarım süreleri uzun zaman almaktadır. Parça tedarikinde zaman alınca bakım planlanan zamanda yapılamamaktadır.

K. 9. Malzeme ve yedek parça tedarik süresinin uzun sürmesi sıkıntı olmaktadır.

K. 10. Personel işgücüne dayalı planlamaların iyi yapılmaması süreyi uzatmaktadır. Malzeme ve yedek parça tedarik süresinin uzun sürmesi sıkıntı olmaktadır. Uygun bir bakım yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan bakım teşkilleri ve teknik personelden birinin eksik veya yetersiz olması bakım onarımın etkinliğini azaltmakta ve uygun yapılamayan bu bakım faaliyetinden dolayı sistemin ömür devri süresi ve sistemin hazır olma oranı düşerken, ömür devri maliyeti ve arıza oranı artmaktadır. Uygun bir bakım yapılabilmesi için, alet-avadanlık, test cihazı, dokümantasyon, yedek parça, bakım/onarım yeri ve iyi eğitilmiş bilgili ve tecrübeli teknik personelin olması gerekmektedir.

S.1.4. Karşılaştığınız Dokümantasyon ile İlgili Eksiklikler Nelerdir?

K. 1. Sistemin tedariki esnasında sistem ile ilgili teknik dokümantasyonlar (teknik talimnameler, yedek parça kataloğu, bakım formları, devre şemaları vb.) ilgili bakım kademelerine göre tam olarak alınmadığından dolayı bazı bakım kademeleri seviyesinde bakım onarım faaliyetleri uygun bir şekilde yapılamamaktadır.

K. 2. Sistemde yapılan yenileştirme ve modernizasyonlara göre dokümantasyonlar güncellenmediğinden bakım onarım faaliyetlerinde sıkıntılar yaşanmaktadır.

K. 3. Bakım kademeleri düzeyinde ayrı ayrı dokümantasyon hazırlanmadığından ve kademe yetkileri net olarak belirlenmediğinden bakım kademeleri arasında yetki karmaşası yaşanmaktadır.

K. 4. FSN yer almayan yayınlar konusunda ilave sıkıntı yaşanmaktadır. Katalog güncellemeleri zamanında gerçekleşmemektedir. Bu nedenle fazladan işgücü kaybı yaşanmaktadır.

K. 5. Sistemin tedariki esnasında sistem ile ilgili teknik dokümantasyonlar konusunda gerekli süreklilik ve güncelleme anlaşması yapılmadığından sıkıntı yaşanmaktadır. Bazı kataloglarda FSN bulunmaması ilave işgücü getirmektedir.

K. 6. Güncellemelerin zamanında yapılmaması sıkıntı yaratmaktadır. Garanti dönemi süreci sözleşmelerde tam olarak tanımlanmadığından, yüklenici-idare-iş sahibi arasında hukuksal problemler yaşanmaktadır. (Kullanıcı hatalarının tanımlanmaması, ulaştırma ve sigorta giderlerinin kim tarafından karşılanacağıının belirlenmemesi vb.)

K. 7. Kataloglarda FSN yer almaması bunun yer almasının gerektiği tedarik aşamasında belirtilmemesi parça numarası ile tedarik sıkıntısını ortaya çıkarmaktadır.

K. 8. Güncellemeler ve FSN olmaması sorun yaratmaktadır. Bazı yazılımlar güncel olmadığına yazılım sisteminin gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalmaktadır. Ayrıca bazı yazılımlar geliştirilebilir ve güncellenebilir olmadığından, yazılım yerine bütün donanım veya üniteler modernize edilmektedir.

K. 9. Güncelleme yapılmadığında parça tedarikinde karşı tarafın malzemeyi tanımlaması daha uzun zaman almakta ve ilave soru sormasına yol açmaktadır. FSN ile parça tanımlaması daha hızlı, güvenilir ve kolay olduğu için FSN olmayan kataloglarda da sorun olmaktadır.

K. 10. Güncellemeler ve FSN olmaması sorun yaratmaktadır. Sistem ve bilgisayar yazılımlarının yüklenmesi ve güncellemeleri ile ilgili yetenek kazanılmadığından, ihtiyaç durumunda ilgili firmaya bağımlı kalınmakta ve güncellemeler ve onarımlar yüksek maliyetlere sebep olmaktadır.

S.1.5. Paketleme/İşaretleme/Ulaştırma/Depolama ile İlgili Eksikler ve Kusurlar Nelerdir?

K. 1. Sistemlerin depolama alanları tedarik aşamasında planlanmadığından birçok sistem açık alanda, uygunsuz ortamlarda depolanmak zorunda kaldığını, Bazılarına geçici depolar yapılsa da, bu durum sistem ömür devri süresini önemli derecede etkilemektedir.

K. 2. Bazı sistemler ve sistemlere ait alt parçalar mevcut depolama sistemleri ve kapasiteleri göz önünde bulundurularak tasarlanmadığından mevcut raflar ve depolama alanı optimum seviyede kullanılamamaktadır. Örneğin sandıklı malzemelerden üst üste en fazla iki adet konulacak şekilde tasarlanan bir malzemedan dolayı, 5m yüksekliğe sahip bir deponun büyük bir kısmı kullanılamamaktadır.

K. 3. Malzemelerin ambalajlanması ve sandıklanması, sistemin kullanma, taşıma ve depolama şartlarına göre yapılmadığından, bazı sistem ve malzemeler araçlara yerleştirilememekte, tesis kapılarından geçmemekte ve depolama raflarına sığmamaktadır. Hatta taşıma esnasında sivri ve kesici köşelerinden dolayı personele zarar vermektedir.

K. 4. Malzemelerin işaretleme ve etiketlenmesi standartlara göre yapılmadığında zamanla işaretler silinmekte veya düşmekte ve malzemelerin tanınmasında zorluklar yaşanmaktadır. Böylece depolama ve ulaştırmada karışıklıklara neden olmakta ve malzeme kaybına neden olmaktadır. Özel ambalajlama gerektiren malzemeler uygun yapılmadığında sıkıntı olmaktadır. Sistemlerin depolama alanları yetersiz ve uygun olmayan koşullarda olabilmektedir.

K. 5. Sistem tasarlanırken taşıma araçları araçların geçeceği köprü ve tüneller göz önüne alınmadığından bazı malzemeler taşıma araçları ile taşınamamaktadır. Bu sıkıntıları gidermek için daha sonra sisteme özel taşıma aracı tasarlanmaya veya tedarik edilmeye çalışılmaktadır. Parçaların depolama alanları standartların dışında ise sorun olmaktadır.

K. 6. Bazı sistemler taşıma ve kullanım titreşimlerine ve vibrasyonuna dayanıklı üretilmediğinden taşıma esnasında hasarlanmaktadır. Özel ambalajlama gerektiren malzemeler konusunda sıkıntı yaşanmaktadır.

K. 7. Malzemelerin depolama ısı değerleri, nem oranları ve özel depolama şartları belirtilmediğinden, malzemeler uygunsuz şartlarda ve ortamlarda depolanabilmekte ve malzemelerin yıpranmasına ve bozulmasına sebep olabilmektedir.

K. 8. Malzemelerin işaretlenmesi ve etiketlenmesi standartlara göre yapılmadığında, depolama ve ulaştırmada karışıklıklara neden olmakta ve malzeme kaybına neden olabilmektedir. Depolama alanında sorun yaşanabilmektedir.

K. 9. Özel ambalajlama gerektiren malzemeler (basınçlı motor vb. tüpleri) uygun ambalajlanmadığında geri dönüşler zaman ve işgücü kaybına neden olmaktadır. Depolama alanının belirlenen standartlarda olmaması durumunda sıkıntı olmaktadır.

K. 10. Depoların durumları yetersiz ve fiziki koşullarının uygun olmaması ile ambalajlamanın doğru yapılmaması konularında sorun çıkmaktadır.

S. 2. Sistemlerin İşletme ve İdamesinde Yaşanmakta Olan Sıkıntılar Ne Tür Olumsuzluklara Neden Olmaktadır?

K. 1. Yedek parça tedarik edilememesi, bakım teşkili (alet, avadanlık, test cihazı, dokümantasyon, bakım yeri vb.) eksiklikleri ile teknik personel eksikliği ve yetersizliğinden kaynaklı bakım ve onarım faaliyetlerinin yapılamaması arıza oranının artıp gayri faal kalma sürelerinin uzamasına yol açmaktadır.

K. 2. Yedek parça tedarikinin ELD uygulanmadığında yapılması zaman ve maddi kayba yol açmaktadır.

K. 3. Yedek parça temin süresinin uzun olması, Sistemin demode kalmasından dolayı parçaların alınamaması, onarıma gönderilen parçaların dönüş sürelerinin uzun olması, hazır olma oranını düşürmekte ve idameyi zorlaştırmaktadır.

K. 4. Sistemlerin demode kalması, parça tedarikini zorlaştırmakta, ömür devri süresini kısaltmakta, sistem ömür devri maliyetini yükseltmektedir.

K. 5. Yeterli parça tedarik edilemediğinde veya süresi uzadığında, sistem beklenen performansı ve verimliliği sağlayamamakta, gayri faal süresi artıp hareket ihtiyacını karşılayamamaktadır.

K. 6. Sistemin demode olmasından dolayı parça tedarikinde sıkıntı çekildiğinde, sistem yarı ömründen önce modernizasyona tabi tutulmakta ve hatta planlanan süreden önce envanterden çıkarılmak zorunda kalınmaktadır.

K. 7. Parça tedarikindeki sıkıntılar ilk sıradadır. Ayrıca bakım alanlarındaki sorunlar yer almaktadır. Uygunsuz ve yetersiz bakımdan dolayı emniyetsiz çalışma ortamı ortaya çıkmakta ve can ve mal kaybına neden olmaktadır.

K. 8. Parça tedarik süre ve maliyetlerinin fazla olması kamu kurum ve özel işletmelerin planladıkları işleri zamanında tamamlayamamasına neden olmaktadır.

K. 9. Parça tedarikinde veya onarıma gönderilen sistemlerin dönüş süreleri uzadığında hazır olma oranı, performans ve verim düşüklüğünden dolayı kritik ihtiyacın giderilmesine yönelik yeni sistem tedarik edilmek zorunda kalınmaktadır.

K. 10. Parça tedarikinde veya onarıma gönderilen sistemlerin dönüş süreleri uzadığında telafi edilemez sonuçların oluşmasına neden olabilmektedir.

S. 3. Sistemlerin işletme ve idamesinde yaşanmakta olan sıkıntıların sebebi/kaynağı neler olabilir?

K. 1. Bu sorunların temel nedeninin araç/sistem ve malzemelerin tedariki aşamasında lojistik destek hususlarının göz ardı edilmiş olması, eksik ve yetersiz planlanmasıdır.

K. 2. Tedarik projelerinde lojistik destek isteklerinden çok harekât ve görev istekleri ön plana çıkarılmaktadır. Bu tür projelerde genel prensibin, harekât ihtiyacının hemen karşılanıp, lojistik desteğin sonra nasıl olsa tamamlanır düşüncesinin hakim olmasıdır. Bu yaklaşımın ne kadar yanlış olduğunu maalesef yaşayarak öğrenmekteyiz.

K. 3. Lojistik destek ihtiyaçlarının planlanarak proje aşamasında tedarik edilmesinin, proje maliyetlerini aşırı derecede arttıracığından proje yöneticileri ve idareciler tarafından kabul görmediğini bunun neticesinde sorunlar oluşmaktadır.

K. 4. Proje yönetim sürecinde Lojistik destek ihtiyaçlarının planlama aşamasının tasarım ve geliştirme sürecinden sonra yani prototip ürün tamamlanıp seri üretim aşamasından önce yapılmasından dolayı ürün tasarımının lojistik destek ihtiyaçlarına göre şekillendirilememektedir. Bakım yapılabilirlik, desteklenebilirlik analizlerinin yapılamamakta, FMECA ve ZORA analizlerine göre bakım seviyelerinin belirlenememekte, Lojistik destek analizlerinin tam olarak yapılmamakta, konfigürasyon yönetimiyle ilgili girdilerin yapılmamakta, diğer lojistik destek gereksinimleri (taşıma, depolama, paketleme, bakım teşkilleri, eğitim vb.) tasarım öncesinde planlanmamakta, yedek parça ve sarf malzemelerinin tedarik edilebilirlik modülerlik analizlerinin yapılmamaktadır. Türkiye’de lojistik destek kültürünün tam olarak kavranamadığını ve uygulama seviyesine geçilmediğini düşünmekteyim.

K. 5. Tedarik aşamasında lojistik destek unsurlarının önemsenmemesidir. Harekat ihtiyacının lojistik destekten önemli olduğu düşünülmekte ve lojistik ikinci planda kalmaktadır.

K. 6. Sistemin kısa sürede alınıp ihtiyacı gidermesi için gerekli ELD planlarının uygulanmayıp sonraya bırakılmasıdır.

K. 7. Lojistik destek sonradan yapılabilir düşüncesi ile arka plana itilmektedir. ELD yapılmaması eklenince sonuç olarak sistem işlemez durumda olmaktadır.

K. 8. Sistemin hızlı alınması düşüncesinin özellikte geçmişte savuma alanında hâkim olan düşüncedir. Akademik alanda, tedarik projelerinde lojistik destek planlaması ve uygulamasına yönelik ders konu kapsamının ve yayımlanmış akademik yayın yoktur, üretim faaliyetinin, paralelinde lojistik destek konularının da planlanması gerekliliği düşüncesinin kamu ve özel sektörde oluşmamıştır.

K. 9. Lojistik destek konusunda, geleneksel yöntemlerin kullanılmaya devam edilmesi, modern üretim yöntem ve teknikleri ile satış sonrası destek uygulamalarına tam olarak geçilmemesidir.

K. 10. Lojistik destek gereksinimlerinin, firmanın işini zorlaştıracığı, sistemin üretilmesinde karmaşıklığa neden olacağı, proje tamamlama süresinin ve maliyet sınırının aşılacağı önyargısı kamudaki proje yöneticilerini ve işletme yöneticilerini lojistik destek hususunda tereddütle yaklaşmaktadır. Kamudaki mevcut yönergelerde, lojistik destek gereksinimlerinin proje tasarımından önce planlanmasına ve bu gereksinimlerin proje tasarımını şekillendirmesine yönelik hükümlerin bulunmamaktadır.

S. 4. Sistemlerin Ömür Devri Süresince İşletme Ve İdamesinin Sıkıntısız ve Maliyet Etkin Bir Şekilde Sürdürülmesine Yönelik İhtiyaç Duyulan Lojistik Destek İhtiyaçları Nelerdir?

S.4.1. Tedarik (hazır alım ve/veya üretim) sürecinin hangi aşamasında belirlenmelidir?

K. 1. Tasarım süreci öncesinde başlaması uygun olacaktır.

K. 2. Tasarım süreci öncesinde başlaması gereklidir.

K. 3. Proje fikri ve düşüncesiyle başlaması gereklidir.

K. 4. Tasarım süreci ile başlamış olmalıdır.

K. 5. Tasarım süreci ile başlaması geç olacaktır, proje fikri ile başlaması uygun olacaktır.

K. 6. Tasarım ve geliştirme aşamasından yani prototip üretildikten sonra yapılacak bir ELD çalışması ve planının, ürün tasarımına hiçbir faydası olmayacağı için proje fikri ile başmalıdır.

K. 7. Tasarım süreci öncesinde olması gereklidir.

K. 8. Proje fikri ile başlamasının gereklidir.

K. 9. Proje fikri ile başlaması uygun olacaktır.

K. 10. Tasarım süreci ile başlaması gereklidir.

S.4.2. Bu ihtiyaçların kapsamı ve içeriği neler olmalıdır?

- K. 1. 12 faktörlü ürün destek stratejisidir.
- K. 2. 10 faktörlü ürün destek stratejisi.
- K. 3. 10 faktörlü ürün destek stratejisi.
- K. 4.10 faktörlü ürün destek stratejisi olmalıdır.
- K. 5. 12 faktörlü ürün destek stratejisi.
- K. 6. 10 faktörlü ürün destek stratejisi uygun olur.
- K. 7. 10 faktörlü ürün destek stratejisi.
- K. 8. 10 faktörlü ürün destek stratejisi olması uygundur.
- K. 9. 10 faktörlü ürün destek stratejisi.
- K. 10.12 faktörlü ürün destek stratejisi.

S.4.3. Bu ihtiyaçların belirlenmesinde nelere dikkat edilmelidir?

K. 1. Proje tasarım ve geliştirme sürecinin ihtiyaç duyulan her aşamasında, ekip müdahale ederek harekât ve lojistik gereksinimleri tam olarak karşılayan bir sistem tasarlanmalıdır. Bu süreçte en önemli hususlardan ilki harekât ihtiyaçlarını istenilen seviye de karşılayabilecek bir sistem üretilmesi ve ikincisi üretilen bu sistemin ömür devri süresince lojistik desteğinin maliyet etkin olarak sıkıntısız sürdürülebilecek ürün tasarımının yapılması ve ELD planının oluşturulmasına dikkat edilmelidir.

K. 2. ELD alışması ve planına yönelik sürecin doğru işletilmesi için bir ELD yönergelerinin çıkarılması gereklidir ve projelerde bu süreçlerin zorunlu olarak işletilmesi gereklidir.

K. 3. Şahsımıza alacağımız bir arabanın servis durumu, yedek parça maliyet ve bulunabilirlik, ikinci el piyasası, arıza yapma durumu gibi bir sürü faktörü araştırırken, kamuya alacağımız yüz binlerce ve hatta milyonlarca dolarlık parça ve sistemleri, hava araçları için bu lojistik faktörlerini niçin araştırmaz ve değerlendirmeyiz şaşılacak bir durum.

K. 4. ELD alışmaları proje tasarımını, proje tasarımı da ELD planını şekillendirmelidir. Bu süreç tasarımdan önce oluşturulacak bir ELD alışma ekibiyle yürütülmelidir. Proje tasarım ve geliştirme sürecinin ihtiyaç duyulan her aşamasında, ekip müdahale ederek harekât ve lojistik gereksinimleri tam olarak karşılayan bir sistem tasarlanmalıdır.

K. 5. Proje fikri ile ortaya çıkan ELD planına uygun şekilde yürütülmelidir.

K. 6. Maliyet, ömür devri konularını asla göz ardı etmeden ELD sürecinin ilerlemesine dikkat edilmelidir.

K. 7. Evimize mutfak dolabı yaptıracağımız zaman, uzun süre dolabın özellikleri, kalitesi, kullanılabilirliği, maliyeti vb. konularda istişare ederiz. Sonra kaba bir ölçü alıp eskiz çizeriz. Daha sonra piyasadaki dolap modellerine bakarız, fiyat ve kalite karşılaştırması yaparız. Elimizdeki eskiz ve edindiğimiz bilgilerle marangoz ararız. Marangoz bu eskizlere göre tahmini bir ücret verir. Bu fiyat bütçemize uygun düşerse marangozla anlaşırız ve marangoz eve gelir ve ölçü alır. Bize üç boyutlu bir dolap modeli çizer. Biz onaylayıncaya kadar marangozla beraber çalışarak dolap tasarımını olgunlaştırırız. Marangoz dolabı yapar ve eve getirip takar. Mutfağa tam oturan dolapla işimiz yine de bitmez, hoşumuza gitmeyen her ayrıntıyı marangozdan düzeltmesini isteriz. Basit bir mutfak dolabında uygulanan bu hassasiyet kamuda tedarik edilen çok yüksek maliyetteki araç, sistem ve hava araçlarına uygulanmamaktadır.

K. 8. Kamuda, proje tanımlama dokümanı gibi dokümanlarda ihtiyaç tanımlanmakta ve ihaleyi alan firma tarafından nasıl anlamlandırılırsa ona göre ürün üretip size sunulmakta ve sizde bunu kabullenmek zorunda olursunuz.

K. 9. Kamu ihalelerinde firmaların hazırladığı dokümanlara mahkum kalmadan kendi isteklerimize bağlı ve zamanında başlanmış bir ELD planı ile sürdürülmelidir.

K. 10. ELD yönergesinin çıkartılması ve projelerde bu süreçlerin zorunlu olarak işletilmesine dikkat edilmelidir.

S.4.4. Entegre lojistik destek planının programın hangi aşamasında başlamalı, neleri kapsmalı ve bu süreçte nelere dikkat edilmelidir?

K. 1. Tedarik projelerinde, lojistik desteğin planlanma aşamasının, usul ve yönteminin hatalı yapılmakta ve yapılan ELD planlarının sistem idamesine fazla bir katkı sağlamamaktadır. Tasarım süreci öncesi başlamasının gerekli ve 10 basamaklı ELD planına dikkat edilmelidir. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis, ürün desteği yönetimi, tasarım ara yüzü ve sürdürülebilirlik analizlerini kapsmalıdır.

K. 2. Prototip üretildikten sonra yapılacak bir ELD çalışması ve planının, ürün tasarımına hiçbir faydası olmayacağı gibi ürünün ömür devri süresi boyunca desteklenmesine de katkı sağlamayacaktır. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konularının planlanması gereklidir.

K. 3. Sistemin ömür devri sürecindeki lojistik desteğin sağlanması ile ilgili olarak, bakım düzeyleri, bakım teşkilleri, yedek parça tedarik edilebilirliği, demodelik planları, bakım yeri ve depolama alanları, teknik isterler vb. her türlü hususun tasarım öncesinde belirlenmeye başlaması gereklidir. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konularının planlanması gereklidir.

K. 4. ELD düşünce ve çalışmalarının proje fikri ve düşüncesiyle başlaması gerektiğini ifade etmiştir. Sistem tasarımdan önce, görev profilleri, lojistik gereksinimleri, kullanıcı ve teknik personel tecrübe ve deneyimler mutlaka projeye dâhil edilmelidir. Bu girdilere göre sistem tasarlanmalıdır. ELD çalışmaları proje tasarımını, proje tasarımı da ELD planını şekillendirmelidir. Bu süreç tasarımdan önce oluşturulacak bir ELD çalışma ekibiyle yürütülmelidir. Proje tasarım ve geliştirme sürecinin ihtiyaç duyulan her aşamasında, ekip müdahale ederek harekât ve lojistik gereksinimleri tam olarak karşılayan bir sistem tasarlanmalıdır. Bu süreçte en önemli hususlardan ilki harekât ihtiyaçlarını istenilen seviye de karşılayabilecek bir sistem üretilmesi ve ikincisi üretilen bu sistemin ömür devri süresince lojistik desteğinin maliyet etkin olarak sıkıntısız sürdürülebilecek ürün tasarımının yapılması ve ELD planının oluşturulmasıdır. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konularının planlanması gereklidir.

K. 5. Tasarım süreci öncesi başlaması uygundur. Arazi şartlarında veya en alt bakım kademelerinde yapılmasına karar verilen bir bakım veya onarım faaliyeti için sistemi oluşturan tali komple malzemeler kolayca en az alet avadanlıkla sökülüp takılabilir özellikte olacak şekilde modüler tasarlanmalı ve üretilmelidir. Talep edilen ve buna göre tasarlanan sistemin bakım onarım faaliyetleri ile ilgili bakım teşkilleri (alet, avadanlık, test cihazı, dokümantasyon vb.) teknik personel eğitimleri, TKM ve yedek parça stok cins ve miktarları da bu çerçevede tasarımdan önce planlanmalı ve ana sisteme paralel olarak tasarlanıp üretilmelidir. Yine aynı şekilde sistemle ilgili teknik gereksinimler de tasarım öncesinden projeye dâhil edilmelidir. Örneğin proje öncesinde, “Üretilecek sistem uçakla taşınabilecektir, kara ve demir yolu nakliye ile taşınırken köprü ve tünellerden geçebilecektir.” şeklinde bir gereksinim tasarım öncesinde istenmezse, uçakla taşınamayacak köprü ve tünellerden geçemeyecek bir sisteme sahip olma ihtimaliniz ortaya çıkacaktır. Aynı şekilde lojistik gereksinimleri tasarım öncesinde girilmeyen bir

sistemde, idame edilemez bir şekilde tasarlanıp üretilecektir. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konuları planlanmalıdır.

K. 6. Proje fikri ile başlamalıdır. Kamuda, proje tanımlama dokümanı gibi dokümanlarda ihtiyaç tanımlanmakta ve ihaleyi alan firma tarafından nasıl anlamlandırılırsa ona göre ürün üretip size sunulmakta ve sizde bunu kabullenmek zorunda kalırsınız. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis, ürün desteği yönetimi, tasarım ara yüzü ve sürdürülebilirlik analizlerini kapsamının gereklidir.

K. 7. Tasarımdan önce proje fikri ile başlamalıdır. Prototip üretildikten sonra geç olacaktır. Dolap örneği ile devam edecek olursak; kapakları açılıp kapanır 10 kapaklı bir dolap gereksinimimiz var şeklinde bir istek belirlersek, sonucunda firma kendi yorumuna göre bir dolap üretip getirir. Üretilen bu dolap mutfağa sığdırılmak için kesilir veya mutfak kırılırsa, dolabın ne kadar süre ve nasıl bir verimlilik ile kullanılabilir olduğunu zaman gösterecektir. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konularının planlanmalıdır.

K. 8. Proje fikri ile başlaması uygundur. ELD çalışması ve planına yönelik sürecin doğru işletilmesi için bir ELD yönergesinin çıkartılması gereklidir. Projelerde bu süreçlerin zorunlu olarak işletilmesi gereklidir. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konularının planlanmalıdır.

K. 9. Proje fikri ile başlamalıdır. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis konularının planlanmalıdır.

K. 10. Proje fikri ile başlaması uygundur. Bakım, tedarik, depolama, ulaştırma, eğitim, eğitim destek malzemeleri, dokümantasyon, paketleme, taşıma/ulaştırma, bakım destek ekipmanları, teknik personel, alt yapı ve tesis, ürün desteği yönetimi, tasarım ara yüzü ve sürdürülebilirlik analizlerini kapsamalıdır.

S. 5. Uygun bir ELD Planı, Sistemin Ömür Devri Süresine ve Ömür Devri Maliyetine Ne Tür Etkiler Yapar?

K. 1. Malzeme kalitesi yüksek parçalarda üretilen, bakım ve onarımları tam zamanında usulüne uygun yapılan sistemin fiziki ömrü uzayacak ve sistemin maliyetini azaltacaktır.

K. 2. Yedek parça ve periyodik bakım malzemelerinin tedarikinde sıkıntı olmadığı sürece sistem kullanılmaya devam edecek bu sayede ömür devri uzayıp sistemin maliyeti azalacaktır.

K. 3. ELD uygulanan hava araçlarında yedek parça tedarikinde yüksek fiyat artışı ve tedarikinde güçlük yaşanmayacağından hava araçları kısa sürede modernizasyona tabi tutulmak zorunda kalınmayacaktır. Böylece ömür devri uzayıp maliyeti azalacaktır.

K. 4. Bakım ve onarım sıkıntısından dolayı sistemin envanterden çıkarılmasına ihtiyaç kalmayacağından dolayı sistem kullanılmaya devam edecektir. Sistemin ömrü uzadığı için maliyeti azalacaktır.

K. 5. Sistemin idamesi için ihtiyaç duyulan malzemelerin tedarikinde sıkıntı olmayacağından, sistem idame sorunlarından dolayı modernizasyona tabi tutulmayacak ve sistem düzenli ve uygun bakımı yapılabilirliğinden dolayı ömür devri maliyeti azalacak dolayısıyla ömür devri süresi ters orantılı olarak artacaktır.

K. 6. Sistem tasarımdan dolayı, güncellemeleri ve yenileştirmeleri kolaylıkla uygulanabilecek ve sistemin teknolojik ömür devri süresi artacak maliyet ise azalacaktır.

K. 7. Harekât, teknik ve lojistik gereksinimlere göre tasarlanan üretilen sistemin, hazır olma oranı artacaktır. Performansı ve verimliliği de artacaktır. Buna karşılık arıza oranı ve ömür devri maliyeti azalacaktır.

K. 8. Sistemin nakliye ve depolanmasında sıkıntı yaşanmayacaktır. Ömür devri uzadığında maliyeti azalacaktır.

K. 9. Tedarik edilebilirlik ve demodelik analizlerine göre üretilen sistem alt parçaları ve kurulan tedarik zinciri sayesinde yedek parça tedarikinde sıkıntı yaşanmayacaktır. Yedek parçalara yüksek fiyatlar ödenmek zorunda kalınmayacaktır. Buda maliyeti azaltacaktır.

K. 10. Bakım ve onarım sıkıntısından kaynaklı erken modifikasyon ve/veya envanterden çıkartılması önlenmiş olacak ve maliyet azaltılarak ömrü uzatılmış olacaktır.

S. 6. Türkiye’de Kamu ve Özel Sektör Tarafından Tedarik Edilen Sistemlerin İşletme, İdamesine Yönelik Hazırlanan ELD Planının Yeterliliği, Uygulanabilirliği ve Etkinliği Hususlarında Ne Düşünüyorsunuz?

K. 1. Kamu kurumlarında özellikle yurt içi tasarım ve üretim projelerinde ELD planı yapılmaktadır. Hazır ürün tedarik projelerinde bu hususun pek önemsenmediği görülmektedir.

K. 2. Özel sektör temsilcileri kamu sektörünün yüklenicisi konumunda olduklarından, kamunun istek ve ihtiyaçlarına göre ELD planı hazırladıklarını söylüyorlar.

K. 3. Yurtiçi Üretim projelerinde; İlk olarak idare tarafından projeye yönelik ihtiyaç tanımlama, proje tanımlama dokümanlarının hazırlanıp daha sonra paket proje planı 1 ve 2'nin hazırlanmaktadır. Yüklenici firma tarafından idarenin hazırladığı dokümanlardaki istek ve ihtiyaca göre proje tasarımının yapılmakta ve prototipin üretildiği, daha sonrada seri üretim öncesinde ELD planının hazırlandığı bir süreç takip edilmektedir. Proje yönetimi sürecinde ELD planının hazırlanma aşaması hatalı ve yanlışır. Prototip üretildikten sonra hazırlıklarına başlanan bir ELD planının ne sistem tasarımına nede ileriki dönemlerdeki Lojistik destek faaliyetlerine katkısı olur. Şu ana kadar yapılan projelerin ELD planlarının, Lojistik destek faaliyetlerinin sorunsuzca sürdürülmesine yönelik hazırlanmadığı sadece bu görevin yerine getirildiği bir süreçten ibarettir. ELD planları tozlu raflarda yerini almış ve hep orada durmaktadır. Bunun yanında sistemlerde idame sıkıntıları devam etmektedir.

K. 4. ELD planlarının kamu ihalelerinde yerli firmalar tarafından mecbur koşulunca hazırlanmakta ama bu yurt dışı firmalar kadar bilinçli ve zamanında olmamaktadır.

K. 5. Proje sürecinin ilk aşamalarında hazırlanan ihtiyaç ve proje tanımlama dokümanlarındaki idarenin istek ve ihtiyaçları genel ifadelerdir. Bu dokümanlarda lojistik gereksinimlerinde ayrıntılı tanımlanmadığı görülmektedir. İdarenin lojistik destek hususlarında istek ve ihtiyaçları, firma tarafından değişik nedenlerle farklı yorumlanabilmektedir. Örneğin; Bakım ve onarım faaliyetlerinin arazide/ en alt bakım kademelerinde başlamak üzere sıralı bakım kademelerinde yaptırılması ve sistemi her arıza için firmaya göndermemek maksadıyla; İdare İhtiyaç ve proje tanımlama dokümanlarına "Sistem modüler yapıda olacaktır." şeklinde bir ifade koymaktadır. Bu kavram idare tarafından "Sistemi oluşturan üniteler en az alet avadanlıkla kolaylıkla yerinden sökülüp takılabilir ve değiştirildikten sonra test ve ölçümleme gerektirmez." olarak algılanırken, Yüklenici firma tarafından ise ana

parçalar bazında sökülebilir olarak algılanmaktadır. Bu durumda ana parçalar veya sistemin kendisi bakım onarım için üst bakım kademelerine gönderilmek zorunda kalınmaktadır.

K. 6. Firmaların, firmaların geçmiş yıllara göre daha bilinçli hareket etmekte ama tam istenilen seviyede olmasa da gelinen aşamanın devam ettirilmesi gerekmektedir.

K. 7. İhtiyaç tanımlama ve proje tanımlama dokümanlarında, harekât ihtiyaçları ayrıntılı olarak tanımlanırken, araç, sistem ve malzemelerin teknik altyapısı ve lojistik destek gereksinimleri yeteri derecede tanımlanmamaktadır. Genellikle soyut ve genel ifadeler kullanılmaktadır. Uygulamada, tasarım öncesinde bir ELD çalışması ve benzeri bir müdahalenin olmamasından dolayı, Yüklenici firmaların yorum ve görüşlerine göre tasarım şekillendirilmektedir. Prototip üretildikten sonra ELD planı oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu aşamada yapılan girdiler ve düzeltmeler prototipin şekillendirilmesi açısından geriye doğru işlememektedir. Artık bu noktadan sonra, bütün olarak üretilen bir sistem modüler yapıya çevrilemez. Gerekli olan lojistik destek gereksinimlerine göre sistem tasarlamak yerine, tasarlanan sisteme göre lojistik destek planlanmaktadır. Prototip üretimden sonra yapılan ELD planlarında, tasarım ara yüzü, ürün desteği yönetimi (analizler), sürdürülebilirlik analizleri bölümleri çıkartılarak sadece üretilen ürünün teknik yapısına göre yüzeysel bir ELD planı yapılmaktadır. Bu şekilde hazırlanan ELD planlarının içerisinde analizlere pek yer verilmemiştir. Konfigürasyon yönetimi hususları yer almaktadır.

K. 8. ELD planını veya ürün destek stratejisini oluşturan faktörlerin planlama faaliyetinin tasarımdan önce başlatılmamasının Türkiye'de yapılan büyük bir hata ve eksikliklerdir.

K. 9. Acil hazır alım durumlarında bu konunun atlanmakta, daha sonra ise sıkıntılar çıkmaktadır. ELD planlarının kamu ihalelerinde yerli firmalar tarafından mecburi olunca hazırlanıp dolayısı ile gerekli önem verilmemektedir.

K. 10. Yerli firmaların kamu ihaleleri için hazırladıklarında eskiye oranla bilinçli ELD planı hazırlamakta ancak yabancı firmalar kadar henüz özen gösterilmemektedir.

3.2.2. ELD Planlarından Elde Edilen Veriler

Envantere alınan bir sistemin ömür devri süresince lojistik idamesinin sorunsuz bir şekilde sürdürülebilmesi için yapılacak faaliyetler ve dikkat edilmesi gereken hususlar ELD planlarında açıklanmış olduğu görülmektedir. İncelenen ELD planlarında bir sistem ve hava aracının veya yedek parçanın;

-Nasıl paketleneyeceği, işaretleneceği, taşınacağı, depolanacağı belirtilmiştir.

-Bakım ve onarımların kim tarafından, nerede, hangi bakım teşkilleri ile (alet, set, avadanlık, özel test cihazı ve ekipmanları, teknik dokümanlar) belirtilmiştir.

Hava araçları için tali komple parça işletme yedeklerinin, sarf yedek parçalarının, nereden nasıl tedarik edileceği, başlangıçtaki minimum bulunması gerekli sarf yedek parça listeleri, periyodik bakım sarf parça listeleri, garanti olarak hangi belgelerle kaç gün içinde yenisinin ulaştırılmasının sağlanacağı, hava aracının kaç gün içinde faal olması gerektiği ve aksi durumlarda uygulanacak yaptırımlar belirtilmiştir.

Demode olan malzemenin kim tarafından takip edileceği, yönetiminin nasıl yapılacağı, yapılabilecek olan yenileştirme ve tadilatlarda sorumluluklar belirtilmiştir.

-Teknik personelin kim tarafından nasıl eğitileceği, teknik dokümantasyon sağlanması ve güncellemelerin takibi ve ulaştırılması, gerekli olan minimum özel avadanlık listeleri belirtilmiştir.

Hava araçları için hazırlanan ELD planları incelendiğinde içindeki bölümler;

-Bakım, onarım planlaması,

-İkmal desteği(yedek parça, tali komple),

-Personel,

-Test ve destek cihazları,

-Teknik dokümantasyon,

-Eğitim,

-Tesisler,

-Paketleme – taşıma – depolama – nakliye,

-Envanterden çıkarma işlemlerinin açıklandığı görölmektedir.

Yurt dışındaki ve Türkiye'deki ELD planlarında aynı konu başlıklarına rastlanmaktadır. Türkiye'de yapılanların konu detaylarına girmeden daha yüzeysel olduğu görölmektedir. Yurt dışındaki planların tasarımda yapılan lojistik destek analizlerinin sonuçlarından oluşturulduğu görölmüştür. Bir ürünün tasarım aşamalarında;

-RAMT analizleri (güvenilirlik, hazır bulunma, idame, test edilebilirlik)

-FMEA/FMECA

-LORA

-Önleyici/Periyodik bakım planlaması

-Bakım görevleri analizlerinin yapıldığı görölmektedir.

RAMT analizlerine göre tasarlanan ürünün, ömür devri süresince idamesinin sağlanması için,

-FMECA ile hata kodları ve bu hataları giderici ve önleyici periyodik bakım planının yapıldığı görülmektedir.

-LORA ve bakım görevleri analizleri ile hangi bakım kademelerinde hangi işlemlerin yapılacağıın analiz edildiği görülmektedir.

Güvenilirlik analizleri ile sistemi oluşturan parçaların MTBF değerleri belirlenmiştir. Bu değerlere göre bakım onarım planları, iş gücü planları ve stok seviyeleri oluşturulmuştur.

İdame edilebilirlik analizleri ile LRU parçalarının hangi bakım kademesi seviyesinde ne kadar sürede, hangi alet-test cihazları ile sökölüp takılıp test edileceği belirlenmiştir. Bu kapsamda ihtiyaç duyulacak bakım teşkilleri ile destek teçhizatları belirtilmiştir.

Bakım onarım analizleri ve bu işlemleri yapacak olan personelin eğitimleri de planlanmıştır. Ürünün tasarım aşamasında yapılan analiz sonuçlarına göre belirtilen ELD gereksinimleri, ELD planına aktarılmıştır.

Türkiye de yapılan ELD planlarında LDA ve analiz sonuçlarına rastlanmamıştır. ELD planı, yukarıda açıklanan konu başlıkları altında birkaç satır şeklinde detaylandırılmış ve ömür devri süresince lojistik idamede fayda sağlamayacak şekilde yapılmıştır. Bu planlarda, bakım kademelerine, bakım teşkillerine yer verilmiş ancak bunlarda lojistik destek analizlerine rastlanmamıştır.

ELD uygulanmayan hava araçlarının yedek parça durumu incelendiğinde; yedek parça fiyatlarının zaman içinde anormal artışı gözlenebilir. Bu artışın sebebi zamanından önce modifikasyon uygulanması gerekip bunun geciktirilmesi olarak gözlemlenmektedir. Parça demode duruma düşünce elinde olan satıcılar yüksek fiyatlar istemekte elde bulunan hava aracının göreve hazır olma durumundan dolayı istenilen fiyatın ödenmek zorunda olduğu görülmektedir. Tamamına yakınında yurt dışı yedek parça bağımlısı olan hava araçları için bu yüksek fiyat yedek parça ödemesinin artarak devam edeceği görülmektedir.

ELD uygulanmamış 1991 yılında alımı yapılmış olan bir hava aracına ait yedek parça fiyatlarındaki artışlar Tablo-6'da gösterilmektedir;

Tablo-6 Yedek Parça Fiyat Artış Tablosu

MALZEMENİN ADI	TEKLİF TARİHİ		GÜNCEL
-----------------------	----------------------	--	---------------

		ÖNCEKİ ALIM FİYATI	TEKLİF FİYATI
VHF CONTROLLER	12.08.2015	160 AVRO	1000 AVRO
INSTUREMENT FILTER	11.08.2015	1,56 AVRO	6,27 AVRO
ORING	11.08.2015	0,58 AVRO	10,2 AVRO
DISCHARGER	05.08.2015	19,67 AVRO	56,95 AVRO
DE ICE BOOT	21.04.2015	4020 AVRO	7232 AVRO
BEARING	12.10.2015	24,15 AVRO	72,45 AVRO
ENGINE MOUNTH	12.10.2015	1760,78 AVRO	14086,24 AVRO
TACHOMETER	27.07.2016	434,95 AVRO	2203,50 AVRO
ALTIMETER	13.03.2017	4588 AVRO	14386 AVRO
TIRE	19.08.2018	97 AVRO	435 AVRO

ELD uygulanılan hava araçlarında ise bu tür durumlara rastlanmamaktadır. ELD planında yer alan yedek parça maddesinde belirtilen süre zarfında (Genelde kamudaki hava araçlarında 40 yıl) sağlanacak destek ve modifikasyonlar ile sorun çözülecektir. Tablo-6 incelendiğinde ELD uygulanmamış hava aracındaki parça artış oranı minimum %79 oranında artış ile de ice boot isimli parçada olduğu görülmektedir. Maksimum artış ise %1750 oranında artış ile oring isimli parçada olduğu görülmektedir.

3.3. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tedarik (hazır alım veya üretim) projelerinde ELD çalışmalarının ve ELD planının, ürün ömür devri süresi ve kapsamında kamu sektöründen 10 kişi ile mülakat yapılmıştır.

Bu mülakatlarda, katılımcılara, çalıştıkları kurum ve kuruluşlarda ne tür lojistik destek sorunları ile karşılaştıkları, bu sıkıntıların yarattığı sonuçlar ve nelere mal oldukları ve sıkıntıların sebepleri sorulmuştur.

Katılımcılar ayrıca; sistemlerin tedarik aşamasında, sistemlerin lojistik desteğinin tasarlanması ve alınmasının, sistemin lojistik desteğe katkı sağlayıp sağlayamayacağı da sorulmuştur. Son olarak da Türkiye'deki tedarik faaliyetlerinde ELD'nin uygulanıp uygulanmadığı, uygulanıyor ise ELD planlamasının yeterli olup olmadığı soruları yönetilmiştir.

Birinci soruda ELD ve Lojistik konusundaki sorunlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

İkinci soruda bu sorunların hangi sonuçlara yol açtığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Üçüncü soruda bu sorunların kaynağı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Dördüncü soruda ELD'nin uygulanmaya başlama zamanı, içeriği ve uygulanması esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Beşinci soruda iyi bir ELD planının ömür devri süresine ve maliyetine etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Altıncı soruda Türkiye'de ELD planlarının yeterliliği ve uygulanabilirliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Katılımcılardan elde edilen bulgular birleştirilerek önceki bölümde sunulmuştur. Bu bölümde, katılımcılardan elde edilen veriler çizelge üzerinde değerlendirilecektir. Bu amaçla, katılımcıların karşılaştıkları sorunlar/sıkıntılar, sıkıntıların sebepleri ve sonuçları ile bu sıkıntıların giderilmesine yönelik yapılması gereken ELD faaliyetleri Tablo-7'de sunulmuştur.

Tablo-7 Lojistik Destek Sorunları

Sorun Alanı	Sorun	Sebebi	Sonuçlar	Sorunun Giderilmesine Yönelik ELD Çözümleri
Sistem Altyapısı	<p>Sistemi oluşturan parçaların ünitelerin malzeme kalitesi düşük ve zayıf.</p> <p>Görev profillerinde belirtilen, atmosferik ve coğrafi şartlara karşı dayanıklı değil.</p>	<p>Sistem, görev profillerini istenilen güvenilirlikle ve hazır olma oranında karşılayabilecek dayanıklılıkta tasarlanmamıştır.</p>	<p>Sistem görevini istenilen güvenilirlik ve performans da yerine getirememiştir.</p> <p>-Mal ve Can güvenliği riski oluşmuştur.</p> <p>-Sistem görevini yapamadığından mali kayıplar meydana gelmiştir.</p> <p>-Yüksek oranda idame maliyetlerinden dolayı sistem Ömür Devri maliyeti artmış ve Ömür Devri süresi azalmıştır.</p>	<p>Sistem tasarımı, sistemin kullanılacağı görev profillerini, atmosferik ve coğrafi şartları karşılayabilecek dayanıklılıkta olması için ELD kapsamında lojistik analizler yapılmalıdır. Analiz sonuçlarına göre sistem tasarlanıp üretilmelidir.</p>
Tali komple ve yedek parça işletmeciliği	<p>Sistemi idamesi için ihtiyaç duyulan tali komple işletme yedekleri ve yedek parça tedarik edilmemekte, bilgi paketi olmadığından birçoğu yeniden üretilememekte. İdame malzemeleri tedarik edilemediğinden sistem göreve hazır hale getirilememektedir.</p>	<p>Sistemin tedariki esnasında TKM ve yedek parça tedarik edilebilirliği analiz edilmemiş.</p> <p>Demodelik analizi yapılmamış. Ayrıca sistem tedarik esnasında yeterli seviyede TKM ve yedek parça alınmamıştır.</p>	<p>-TKM ve yedek parça tedarik edilemediğinden sistem arıza oranı artmış, sistem hazır olma oranı ile sistem güvenilirliği azalmıştır.</p> <p>-Sistemin bakım ve onarımları yapılmadığından maddi kayıplar oluşmuştur.</p> <p>-Sistem yarı ömrü dolmadan zorunlu modernizasyonu tabii tutulmuş veya idame sıkıntısından dolayı envanterden çıkarılmıştır.</p>	<p>-Sistem tasarımı esnasında kullanılacak her türlü parça ve komponentlerin tedarik edilebilirlik ve demodelik analizleri yapılmalıdır. sistem güvenilirliği ve performansını sağlayabilecek alt parçalar üretilmelidir.</p> <p>- Sistem tedariki esnasında sistemin lojistik desteği aşamasında ihtiyaç duyulacak her türlü TKM ve yedek parça planlanmalı ve sistem ile birlikte tedarik edilmelidir.</p>

Bakım onarım	<p>- Bazı sistemler gereğinden fazla bakım, ayar ve kalibrasyon gerektirmektedir.</p> <p>-Sistem modüler olmadığından bakım ve onarımı çok zor yapılmakta ve hatta birçok sistem gereksiz yere üst bakım kademelerine sevk edilmektedir.</p>	<p>Sistem tasarımı esnasında Lojistik analizlerden, idame edilebilirlik, FMECA, RCM ve LORA analizleri yapılmamıştır. Sistem bakım ihtiyaçları, gelişigüzel belirlenmiştir. Sistem envantere girildikten sonra bakım faaliyetleri planlanmıştır.</p>	<p>*Çok fazla bakım faaliyeti;</p> <p>-Sistem ömür devri maliyetini arttırmaktadır.</p> <p>-İş yükünü arttırmaktadır.</p> <p>-Görev hazır olma oranını düşürmektedir.</p> <p>- Alet avadanlık miktarını arttırmaktadır.</p> <p>*Sistem modüler yapıda olmadığından;</p> <p>- Birçok sistem birlik bakım kademesinde onarılamamaktadır ve üst bakım kademelerine sevk edilmektedir.</p>	<p>Sistem tasarımında, idame edilebilirlik analizi yapılarak sistem en az bakım gerektirecek ve en alt bakım seviyelerinde onarılabilecek şekilde modüler üretilecektir. Sistem tasarımı aşamasında FMECA analizi yapılarak arızalanabilecek malzeme adedi en aza indirilmeli, RCM ve LORA Analizleri ile de bakımlar ve bakım seviyeleri belirlenmelidir.</p>
Arıza	<p>Sistem kullanılmaya başlandıktan sonra çok fazla arıza yapmaya başladı.</p>	<p>-Sistem görev profillerine ve görev alanının atmosferik ve coğrafi şartlarına göre üretilmemiştir.</p> <p>-Sistem isterlerinde sistem güvenilirlik, hazır olma, idame edilebilirlik vb. değer verilmemesinden sistem gelişigüzel tasarlanmıştır.</p>	<p>-Arıza oranının artması, sistem güvenilirliğini ve sistem performansını düşürmüştür.</p> <p>-Fazla arıza, yedek parça ve işçilik gereksinimlerini arttırdığından sistem ömür devri maliyeti artmıştır.</p> <p>-Müşteri, sistemden beklentilerini alamadığından maddi kayıp yaşamıştır.</p>	<p>-Sistem isterlerine güvenilirlik vb. gereksinimler tam olarak girilmelidir.</p> <p>-Sistem, isterleri karşılayacak MTBF ve MTTR değerlerine göre tasarlanmalıdır.</p> <p>-Arızalar daha tasarım safhasında tahmin edilip önlenmelidir.</p>
Standardizasyon	<p>-Sistemi oluşturan parçalar standart değil bir sistemden sökülen bir parça diğer bir sisteme uymamakta.</p> <p>-Sistem üzerinde kullanılan vida vb. malzemeler aynı sistem üzerinde bile standart değil.(hem metrik hem inç vida kullanılmış)</p>	<p>* "Sistem isterlerinde standartlık olacaktır" gereksinimi tanımlanmamış. Sistem alt parçaları tasarlanırken diğer sistemler ve bakım alt yapısı ile standartlık hususu göz önüne alınmamıştır.</p>	<p>-Sistemde kullanılan parça ve üniteler birbirlerinde kullanılmadığından, stok çeşidi ve miktarı artmıştır.</p> <p>-Alet avadanlık, test cihazı vb. bakım teşkilleri sayısı artmıştır.</p> <p>-Mevcut lojistik destek imkan ve yetenekleri kullanılamamakta ve yenisi alınmak zorunda kalmıştır. Bütün</p>	<p>-Sistem tasarımı esnasında standart ılık analizi yapılmalıdır. sistemin idaresine yönelik mevcut imkan ve yetenekler maksimum seviyede kullanılacak şekilde tasarım yapılmalıdır çok fazla alet avadanlık vb bakım teşkili ihtiyacından kaçınılmalıdır.</p>

			bunlar sistem ömür devri maliyetini oldukça arttırmıştır.	
Arıza Tespit Test Edilebilirlik	-Bazı sistemlerde arızayı tespit etmek veya onarılan üniteyi kontrol/ test etmek için cihaz içi test yeteneği veya harici test cihazı bulunmamaktadır. Arıza tespitleri deneme yanılma yöntemi ile yapılmaktadır.	-Sistem tasarımında bu gereksinim göz önünde bulundurulmamış. -Sistem gereksinimlerinde belirtilmemiş.	-Arıza tespit süresi uzadı ondan MTTR değeri artmakta ve dolayısıyla sistem hazır olma oranı düşmektedir. - Doğru arıza tespiti yapılamadığından işçilik süresi ve kullanılan yedek parça miktarı artmaktadır. Bütün bunlarda sistem ömür devri maliyetini arttırmaktadır.	-Sistem tasarımı esnasında, idame edilebilirlik ve test edilebilirlik analizleri yapılmalı ve elde edilen sonuçlarla göre idarenin gereksinimleri doğrultusunda sistem tasarlanmalıdır.
Ulaştırma Nakliye	Ulaştırma ve nakliye esnasında bazı sistemler kara, deniz ve hava yolu ile taşınmamakta, köprü-tünel vb. yapılardan geçememektedir.	-Sistemler taşıma/nakliye gereksinimlerine göre tasarlanmamıştır. -Tasarlama esnasında taşıma araçları ile köprü ve tünellerin fiziksel yapıları dikkate alınmamıştır.	-Sistemler istenilen yere istenilen taşıma aracı ile taşınmadığından, farklı yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Örneğin demir yollarından ve kara yollarından geçebilecek çukur vagon ve treyler üretilmektedir. -Üretilen sistem üzerinde modernizasyonlar yapılmaktadır. Bütün bu ilave yatırımlar sistem ömür devri maliyetini önemli derecede arttırmaktadır.	-Sistem gereksinimlerine ulaştırabilirlik istekleri girilmelidir. - Sistem tasarımında ulaştırabilirlik/ taşınabilirlik analizleri yapılmalıdır. -Mevcut kara- deniz- hava araçları ile köprü ve tüneller göz önüne alınarak sistem tasarlanmalıdır.
İnsan ve çevre sağlığı	-Sistemi oluşturan malzemeler ve/ veya sistemin kullanılması sonucu açığa çıkan atık maddeler insan ve çevre sağlığına zarar vermektedir.	-Sistemin tasarımı aşamasında emniyet ve güvenlik analizleri yapılmamıştır. -Kullanılan malzemelerin farklı etkiler altında veya diğer malzemelerle birleşimi durumunda yaratacağı olumsuz etki sistem tasarımı esnasında değerlendirilmemiştir.	-Sistemin kullanılması insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemesi durumunda, hukuki engeller ile karşılaşılır ve yüksek miktarda tazminatlar ödenmek zorunda kalınabilir. -Sistemdeki zararlı etki elimine etmek için sistem üzerinde modernizasyona gidilir veya sistem tamamıyla elden çıkartılmak zorunda kalınabilir.	-Sistem tasarım aşamasında emniyet ve güvenilirlik analizleri yapılmalıdır. - sistem uluslararası mevzuatlara ve standartlara uygun, insan ve çevreye zarar vermeyecek özellikte/ yapıda üretilmelidir.

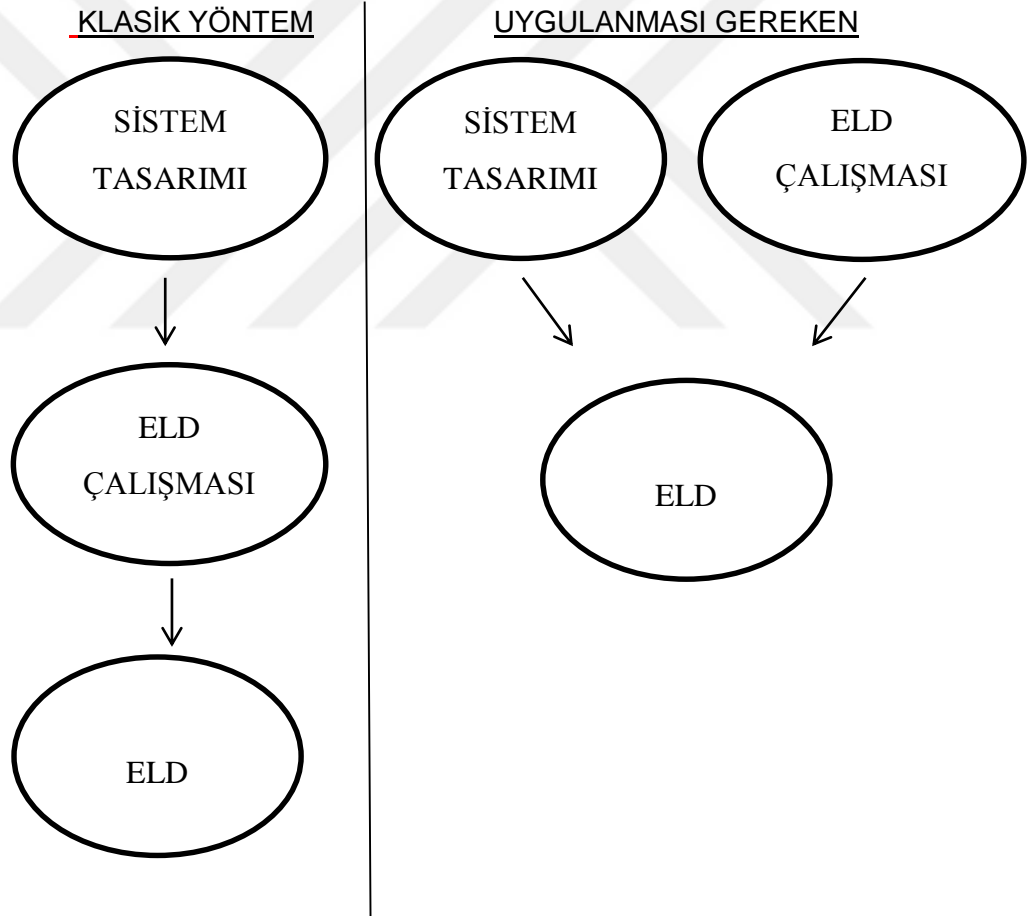
Tedarik	<p>-Yurtdışı menşeli malzemelerin uluslararası sorunlar ve benzeri nedenlerle tedarik süresi uzamaktadır.</p> <p>-Demode olan malzemeler tedarik edilememekte veya yeniden üretilmesi yüksek maliyetlere neden olmaktadır.</p> <p>-Bilgi paketi olmadığından bazı malzemeler yeniden üretilmektedir.</p>	<p>Sistem tedariki ve tasarımı esnasında, yedek parça vb. malzemelerin tedarik edilebilirliği değerlendirilmemiştir.</p> <p>-Tedarik hususunda alternatif çözüm yöntemleri üretilmiştir.</p>	<p>-Tedarik edilemeyen yedek parça vb. malzemelerden dolayı sistemlerin lojistik idamesi sağlanamamaktadır.</p> <p>-Yeniden üretilmesi yüksek maliyetleri sebep olmaktan veya üretici firma bulunamamaktadır.</p> <p>-Çözüm olarak standart dışı malzeme kullanılmakta, bu durum da can ve mal kaybına neden olabilmekte, arıza oranını artırma, sistem güvenilirliğini ve sistem hazır olma oranını düşürmekte ve ayrıca sistem ömür devri maliyetini arttırmakta, sistem ömür devri süresini azaltmaktadır.</p> <p>-Sistemin lojistik idamesi sağlanamadığından sistem erken modernizasyonu tabi tutulmakta veya envanterden çıkartılmaktadır.</p>	<p>-Sistem tedariki esnasında, sistemin lojistik desteği ne yönelik gereksinim duyulan her türlü ihtiyaçların (özellikle yedek parça) İleriki dönemlerde tedarik edilebilirliği analiz edilmelidir.</p> <p>-Tedarik edilen her türlü malzemenin bilgi paketi mutlaka temin edilmelidir.</p> <p>-Sistem tasarımında demode malzeme kullanılmaktan kaçınılmalıdır.</p> <p>-Son kullanıcı belgesi gerektiren kritik malzemelerin yurt içinde üretilmesine yönelik çalışma yapılmalıdır.</p>
Stok Oluşturma	<p>-Sistemi oluşturan parçaların MTBF değerleri olmadığından sistemin lojistik desteğine yönelik doğru yedek parça stoğu oluşturulamamaktadır.</p>	<p>-Sistem tasarımı esnasında güvenilirlik analizi MTBF değerlerinin hesaplanması veya istenilen güvenilirlik değerine göre sistemin tasarlanması.</p>	<p>-MTBF değeri olmadığından tahmini stok seviye belirlenmektedir. Bu durumda ya çok fazla yedek parça tedarik edilmekte veya eksik malzeme alınmaktadır. Böylece sistemin idamesi olumsuz etkilemektedir.</p>	<p>-Sistem, istenilen güvenilirlik değerlerine göre tasarlanmalı ve bu kapsamda sistemde kullanılan her türlü yedek parça MTBF değerleri belirlenmelidir.</p> <p>-İleriye dönük yedek parça stok seviye belirlemesi bu MTBF değerlerine göre yapılmalıdır.</p>

Bakım	Sistemlerin bakım ve onarım faaliyeti için ihtiyaç duyulan temel bakım teşkilleri (alet-avadanlık, test cihazı, atölye, dokümantasyon vb.) eksik, hiç yok veya güncel/ yeni değil.	-Sistemin tedarik aşamasında tam olarak alınmamış. -Eksilen bakım teşkilleri tamamlanmamış. -Özellikle dokümantasyonlar güncellenmiştir.	-Bakımları uygun şekilde yapılamamakta. -Arıza tespitleri ve onarımlar yapılamamakta. -Onarım süresi artmaktadır. -Sistem hazır olma oranı düşmektedir. -Uygunsuz bakım ve onarımdan dolayı sistem Ömür Devri Süresi kısalmakta, sistemin Ömür Devri maliyeti artmaktadır.	-Sistem tedariklerinde sistemin lojistik desteğinde ihtiyaç duyulacak her türlü bakım teşkili sistem ile birlikte tedarik edilmelidir. -Sistemin tasarım aşamasında her türlü lojistik destek gereksinimi de sisteme paralel olarak tasarlanmalı ve üretilmelidir. -Eksilen malzeme tamamlanmalı ve dokümantasyonlar güncellenmelidir.
Eğitim	Kullanıcı/ operatör ve teknik personel görevini icra edebilecek seviyede eğitim/ kurs almamıştır. Personel sisteminin kullanılması ve bakım/onarımların yapılması hususlarında yetersizdir.	-Sistem tedarik iyi aşamasında alınan kursların yetersiz olması, -Tekamül eğitimlerinin olmaması, -Eğitim gören personelin atama/ idari politikalar gereği farklı yerlerde çalıştırılması,	-Eğitimsiz ve tecrübesiz personel malzemeyi kullanırken bakım ve onarım yaparken hem sisteme hem de kendine zarar vermektedir. -Bu tür kişilerin kullandığı ve bakım/ onarımını yaptığı sistemde arıza oranı artmakta, sistem performansı düşmektedir.	-Sistem tedarik aşamasında sistemin kullanım ve bakım onarımı için yeterli seviyede personel yeterli seviyede eğitilmelidir. -Üretici firma ile yapılacak sözleşmelerle tekamül eğitimleri alınmalıdır.
Paketleme Elleçleme Depolama ve Taşıma (PHS-T)	-Sistem kullanım profillerinde belirtilen atmosferik ve coğrafi şartlara dayanmamakta, çok çabuk deforme olmakta ve sandıklar özelliğini yitirmektedir. -Üst üste depolama da en fazla 2 sandık üst üste konabilmekte ve depolama alanı optimum seviyede kullanılamamaktadır. -Sistem ve sistem alt parçaları elleçleme aletleri ile kaldırılıp taşınmamaktadır.	-Sistem tasarımı esnasında PHS-T analizinin tam olarak yapılmaması, -Müşteri tarafından verilen görev profilleri ve görev sahasının atmosferik ve coğrafi şartlarının dikkate alınmaması, -Mevcut elleçleme ve depolama imkan ve	-Paketler/ sandıklar çabuk dağıldığından, sistem çevresel şartlardan zarar görmektedir. -Arıza oranları artmakta ve sistem çok çabuk elden çıkmaktadır. -Elleçleme aletleri ile depolama alanı optimum seviyede kullanılamamakta ve yeni elleçleme aletleri ve depolar tedarik edilmektedir.	-Sistem tasarımı aşamasında, PHS-T analizleri yapılmalıdır. -Mevcut imkân ve yeteneklere göre sistem tasarlanmalıdır. ELD planında, PHS-T hususları açıkça belirtilmelidir.

	-Paket ve cihaz üzerindeki etiket ve işaretler çok çabuk yıpranmaktadır.	yeteneklerinin tasarımda göz önüne alınmaması,	-Paketler ver sistem üzerinde bulunan işaret ve etiketler çabuk yıpranmakta ve malzeme takibi zorlaşmaktadır.	
--	--	--	---	--

Katılımcılara göre ELD gereksinimleri, projenin ilk aşamasında harekât gereksinimleri belirlenirken dikkate alınmalı ve projenin ilerleyen safhalarında (PTD, PPP-1, PPP-2, TÇD) detaylandırılmalıdır. Sistemin tasarımı aşamasında ise, ELD analizleri (güvenilirlik, idame edilebilirlik, hazır bulunurluk, test edilebilirlik, FMECA, RCM, LORA, LCC) yapılmalıdır. Bu analizlerin neticesinde, idame edilebilir bir sistem tasarlanmalı ve sistem ile birlikte de sistemin lojistik desteği için ihtiyaç duyulacak lojistik gereksinimler sistemi ile birlikte tasarlanmalı ve üretilmelidir.

Katılımcıların verdiği yanıtlar ile Şekil-6 oluşturulmuştur. Klasik ELD planı usulünden vazgeçilerek sistem tasarımı ile ELD çalışmaları paralel sürdürülmelidir. ELD çalışmaları sistem tasarımını, sistem tasarımı da ELD planını şekillendirmelidir.



Şekil-6 ELD Yaklaşımındaki Değişim

ELD analizlerinin tasarımı etkilemediği, daha çok tasarlanmış/ üretilmiş prototip üzerinden alınan değerlerden analiz sonucunun çıkartıldığı ifade edilmiştir.

İhtiyaç makamının, ELD isterlerini geliştirmesi, bu isterleri sayısallaştırması, üretici firmaların ELD analizlerinin yapılması, bu analizlere göre idame edilebilir sistemin tasarlanmasını sağlayacaktır.

Katılımcılara göre, akademik alanda, tedarik zinciri ve lojistik konularında kısmi ilerleme sağlandığı ancak ELD analizleri ve ELD yaklaşımları konusunda çalışmaların çok sınırlı olduğu ifade edilmiştir.

ELD analizleri ve ELD konusunda piyasada yetişmiş personel sayısının çok az olduğu ifade edilmiştir.

3.4. SONUÇ VE ÖNERİLER

ELD çalışmalarının ve ELD planının, sistem ömür devri süresi ve maliyeti üzerindeki etkisini tespit etmek maksadıyla yapılan çalışma sonucunda, klasik ELD yaklaşım ile idame edilen sistemlerde;

- Arıza oranının yükseldiği,
- Sistem hazır olma oranının düştüğü,
- Sistem güvenilirliğinin ve sistem performansının düştüğü,
- Bütün bunlara bağlı olarak, sistem ömür devri süresinin kısaldığı ve sistem ömür devri maliyetinin arttığı,
- Lojistik idame sorunlarından dolayı sistemlerin erken dönemde modernizasyonu tabi tutulduğu veya hedeflenen ömür devri süresinden önce envanterden çıkartılmak zorunda kalındığı,
- Uygunsuz ve/veya yetersiz bakım ve onarım faaliyetlerinden dolayı can ve mal kaybının meydana geldiği,
- Sistemler görevlerini istenilen seviyede yerine getiremediğinden, kamu ve özel sektörün zarara uğradığı,
- İdame sıkıntısından dolayı istenilen performansta kullanılamayan ve idamesi maliyet etkin olmayan sistemlerin yerine yenisinin alındığı vb. olumsuzlukların yaşandığı bilgilerine ulaşılmıştır.

Tedarik edilecek sistemlerde, yukarıda ifade edilen sıkıntıların yaşanmaması, sistem ömür devri süresince, lojistik desteğin sıkıntısız ve maliyet etkin sürdürülmesi ve sistemin istenilen güvenilirlik ve hazır olma seviyesinde görev yapabilmesi için;

- Lojistik destek gereksinimlerinin, harekât gereksinimleriyle birlikte projenin ilk aşamalarında belirlenmesi ve projenin ilerleyen aşamalarında detaylandırılmasının,

-Sistemin istenilen görev profillerini istenilen atmosferik ve coğrafi şartlardan istenilen güvenilirlik ve hazır olma oranında yerine getirebilmesine yönelik projenin tasarım aşamasında LD analizlerinin yapılmasının,

-Sistem tasarımı ile eş zamanlı olarak, sistemin LD için ihtiyaç duyulacak lojistik gereksinimlerinin de tasarlanması üretilmesinin,

-LD analizi ve ELD çalışmalarının sonuçlarına göre, sistemin ömür devri süresince Lojistik desteğinin sağlanabilmesine yönelik ELD planının hazırlanmasının,

-ELD çalışmalarının ve analizlerinin, sistemin tasarımını, sistemin tasarımında ELD planını şekillendirmesinin sağlanmasının,

-ELD isteklerinin sayısallaştırılmasının ve isteklerin kontrol edilebilir olmasının, kamu ve özel işletmelerde ELD yapılmasının kurulmasının,

-Lojistik destek analizi ve analiz sonuçlarının raporlanması için işletmeye uygun uluslararası geçerliliği olan bir standart seçilmesinin ve geliştirilmesinin,

-ELD planları, sistemin ömür devri süresince lojistik desteğin sağlanmasında katkıda bulunabilecek kapsamda hazırlanmasının,

-Sistem tasarımının, güvenilirlik, hazır bulunurluk, idame edilebilirlik vb. isteklere göre yapılmasının,

-Sistem tasarımı ile birlikte lojistik destek gereksinimlerinin de eşzamanlı olarak tasarlanmasının,

-Lojistik destek analizleri ve ELD konularında ders açılarak akademik ve iş alanı için personel yetiştirilmesinin,

-Lojistik destek analiz modelinin geliştirilmesi,-ELD planı formatı/ modeli geliştirilmesi, ELD ile sistem tasarımının optimizasyonu konularında çalışma yapılmasının, uygun olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

ALP-10, Nato Guidance on Intagrated Logistics Support for Multinational Armament Programmes, Nato Puclication, Edition 2, March 2011.

AYERS James B., Handbook of Supply Chain Management, St.Lucie Pres, London, 2000.

BAKKAL Muharrem, OFLAZ Arif, Lojistik Bilgi Sistemleri, Hiperlink Yayınları İstanbul, 2011

BAŞARAN Mustafa, Savunma Kararlarına Modern Yaklaşım, Maliyet-Etkinlik Değerlendirmeleri, K.H.O. Matbaası, Ankara, 1998.

BLANCHARD Benjamin S., FABRYCKY Wolter J., Life Cycle Cost and Economic Analysis, Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1991.

BLANCHARD Benjamin S., Logistics Engineering And Management, New Jersey,1998.

CLELAND David I., KING William Richard, System Analysis and Project Management, Second Edition, New York, Mc Graw Hill Inc., 1975.

Değişen ve Gelişen Çağda Lojistik, Ankara, Genelkurmay Basımevi, 2004.

DHILLON B.S., Life Cycle Costing for Engineers, CRC Press, USA, 2010.

Genel Kurmay Başkanlığı, Entegre Lojistik Destek (ELD) Sistemi Analiz ve Detay Tasarım Raporu, Genel Kurmay Başkanlığı, Yayım No:2, 2002.

GÖRÇÜN Ömer Faruk, Tedarik Zinciri Yönetimi, Beta Yayıncılık, İstanbul, 2013.

HUMPHREYS Kenneth K., Project And Cost Engineers Handbook, Second Edition, New York, Marcel Dekker Inc., No.6, 1984.

KARASAR Niyazi, Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel, Ankara, 2000.

KESKİN M. Hakan, Lojistik El Kitabı,Gazi Yayıncılık, Ankara, 2011.

KÜÇÜK Orhan, Uluslararası Lojistik, Detay Yayıncılık, Ankara, 2015.

KIRK Stephen J., DELL'ISOLA Alphonse J., Life Cycle Costing for Design Professionals, New York, McGraw-Hill Book Company, 1995.

K.K.K . Gn.P.P. Ömür Boyu Maliyeti, No:9, K.K.K., Ankara, 2001

LAMBERT M. Douglas ve STOCK J. R., Strategic Logistics Management, 3. Baskı, Irwin McGraw-Hill, USA, 1993.

LANGFORD J. W., Logistics Principles and Applications, McGraw-Hill Corporation, New York, 1995.

LEE H.L. ve BILLINGTON C., Material Management in Decentralized Supply Chains, Operations Research, 1993.

Lojistik Mühendislik ile Başlayan Lojistik Değişim ve Gelişim Kitabı, Genelkurmay Basım Evi, Ankara, 2008.

NATO Logistics Hand Book, 2012.

OSMAN Z. Orhan, Dünyada ve Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişimi, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, 2003.

Performance Based Logistics: A Program Managers Product Support Guide, US DoD Defence Acquisition University, USA, 2005.

SADLER Ian, Logistics and Supply Chain Integration, Sage Publications, London, 2007

TAŞKIN Çağatan ve GÖKAY Emel Gül, İşletme Lojistiği, Alfa Aktüel, Bursa, 2009.

Türk Silahlı Kuvvetleri Ana Malzeme ve Sistemler Proje Yönetim Yönergesi, Genel Kurmay Başkanlığı, 2000.

VESKE Sami Tarık, Entegre Lojistik Destek, Satem, Ankara, 2016.

YILDIRIM Ali ve ŞİMŞEK Hasan, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2000.

WATERS Donald, Global Logistics and Distribution Planning Strategies for Management (4.Baskı), London, Kogan Page Limited, 2003.

MAKALELER

ACAR A. Zafer ve YURDAKUL Halim, Tedarik Lojistiğinde Sistem Satın Alma Ve Entegre Ürün Timi: Sağlık Sektörü İçin Öneriler, Akademik Bakış Dergisi, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, Kırgızistan, Sayı:34, Ocak-Şubat 2013.

BAKIRYOL Teoman, Gemi İnşa Projelerinde Entegre Lojistik Destek, Savunma Sanayii Gündemi, MSB, Art Tanıtım, 2009, 35-38.

DERAN Ali, Stratejik Bir Karar Verme Aracı Olarak Yaşam Seyri Maliyet Analizlerinin Tedarik Sürecindeki Yeri Ve Önemi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (17), 2008, 2-470.

DÜZGÜN Kadir , Savunma Ve Güvenlik Organizasyonlarında Yürütülen Lojistik İle Özel Sektör Lojistiğinin Entegrasyonu, Uluslararası İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 2 (1) 2016, 120-143

GÖKSU Nilüfer, OVACILLI Rauf, ÖZEN Serkan, Hava Platformları Tedarikinde Entegre Lojistik Destek Uygulamaları, Savunma Sanayii Gündemi, Aralık 2009, 14-21.

ERDAL Murat ve ÇANCI Metin, Lojistik Yönetimi, Uluslararası Taşımacılık ve Hizmet Üretenleri Derneği UTİKAD (8), 2003.

ERTUĞRUL İrfan, AYTAÇ Esra, Otomotiv Endüstrisinde Tedarik Zinciri Ağının Karma Tam Sayılı Programlama Modeli İle Tasarımı, Ege Akademik Bakış Dergisi, 2009, 213-229.GÜLEÇ İ. F.,KARAGÖZ B., Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi(1), 2008, 73-91.

IŞIN Zeynep, Ömür Devri Maliyet Analizi Yaklaşımı ve Savunma Projelerine Uygulamaları, Savunma Sanayi Gündemi Dergisi(12), 2009, 39-43.

KARADENİZ Mustafa & BAŞARAN Hüseyin, Lojistik İşletmelerde Kullanılan BilgiSistemlerinin Müşterilerin Hizmet Algısı Üzerine Etkisinin Araştırılması, Yönetim Bilimleri Dergisi Cilt: 12, Sayı: 24, ss. 239-273, 2014

METE H., Türkiye Lojistik Üs Oldu, Deniz Ticareti Turkish Shipping World, İstanbul, 288. Sayı, Kansu Matbaacılık, Aralık, 2007, s. 13.

ÖZMERT Murat, Değişen bakım konseptleri ve uçak bakım destek yazılımlarının uluslararası standartlarla uyumu ile elde edilen kazanımlar, Savunma Sanayii Gündemi, MSB, Art Tanıtım, 33-39, 2013.

ÖZTÜRK A. Turan, Savunma Sanayi Projelerinin Lojistik Yönetim Ve Ortak Lojistik Kültürün Oluşturulması, Savunma Teknolojileri Kongresi, ODTÜ, Ankara, 2006.

PAKSOY Turan, GÜLEŞ Hasan K. ve ALTIPARMAK Fulya, Tedarik Zinciri Yönetiminde Dağıtım Ağlarının Tasarımı ve Eniyilemesi; Çok Aşamalı Karma Tamsayı Bir Doğrusal Programlama Modeli, Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi (4), 2003, 1-25.

RIJHOEF Ruben ve KOSKELA Lauri, The Four Roles of Supply Chain Management Construction ,European Journal of Purchasing & Supply Management, 2000, 6-170.

Savunma Sanayii Gündemi, Aralık 2009: 14-21

TAKATA Shoza, KIMURA F., van HOUTEN, F.J.A.M., and etc., Maintenance: Changing Role in Life Cycle Management, Annals of the CIRP, 2004, Vol.53/2, 643-655.

TAŞKIN E. ve DURMAZ Y., The Role of Service Quality of the Logistics Activities in Creating Customer Value and a Research on the Institutional Customers of Yurtici Cargo, European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences, 2010, Sayı 23.

TOKAY Semih Hüseyin, DERAN Ali, ARSLAN Seçkin, Lojistik Maliyet Yönetiminde İzlenebilecek Stratejiler Ve Muhasebe Eğitiminden Beklentiler, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2011, Sayı:29, s.229.

YILDIZTEKİN Atilla, Dünü ve Geleceği İle Lojistik, Lojistik Derneği, LODER Yayın Organı, Eylül 2004, Sayı:1,

TEZLER

BİLGİLİ Turhan, Lojistikte Hız Yönetimi: Küresel Bir İşletmede Hız Matrisinin Uygulanması, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2008, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

DEMİR Hakan, Entegre Lojistik Destek, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2012, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GÜNEŞ Mustafa, Entegre Lojistik Destek Sürecinde Lojistik Destek Analizi İçin Model Önerisi Ve Uygulaması, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2016, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

İZGİ Mehmet Akif, Ürün Ömür Devri Yönetim Sistemlerinin Silahlı Kuvvetlere Uygulanması, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2008, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

KAYABAŞI Aydın, İşletmelerin Rekabet Gücünün Geliştirilmesinde Lojistik Faaliyetlerin Performansının Arttırılması,Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,İzmir, 2007, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

ŞENOL Gökhan, Entegre Lojistik Yönetiminde Karar Destek Sistemleri Ve Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Bursa, 2008, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

TİMUR Sadullah, Performansa Dayalı Lojistik Yönetimi ve Türkiye Havacılık ve Uzay Sanayi Anonim Şirketi Uygulamaları, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2013,(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

UÇAN Ayhan, Türkiye’de Performansa Dayalı Lojistik Yönetimi: Kamu Ve Özel Sektör Uygulamaları, Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2015, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

İNTERNET KAYNAKLARI

Council of Supply Chain Management Professionals, CSCMP, <https://cscmp.org> (Erişim Tarihi: 17.05. 2016)

GAZETELER

YILDIZTEKİN Atilla, 08.02.2001, Dünya Gazetesi.





EKLER

**EK-A Türkiye’de Entegre Lojistik Desteğin Ömür Devri Üzerinde Etkisi
konulu Anket Formu**

SAYIN KATILIMCI

Bu anket İstanbul Gelişim Üniversitesi İşletme Yüksek Lisans Bölümü “ENTEĞRE LOJİSTİK DESTEĞİN ÖMÜR DEVRİ ÜZERİNDE ETKİSİ” konulu yüksek lisans tezine veri toplamak için hazırlanmıştır.

Anketin amacı, kamuda çalışanların, ELD ve Ömür Devri Süresi ve Maliyeti konusunda görüş ve önerilerini toplayarak, istatistiksel sonuçlar elde etmektir.

Araştırma bilimsel bir nitelik taşıdığından, kişinin bilgileri gizli tutulacaktır. Lütfen soruları tam olarak okuduktan sonra kendinize en uygun olan cevabı yazınız.

Sizin yapacağınız değerlendirme, yapmış olduğum araştırmaya büyük önem katmaktadır.

Lütfen! Tüm soruları eksiksiz ve samimiyetle doldurmanızı rica eder, katkılarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Hazırlayan
İlker Hakan ÖZASLAN

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Sulhi ESKİ

ÜN VAN	Ara Yönetici	Çalışan	
YAŞ	0-20	20-40	40-60
CİNSİYET	Bayan	Erkek	
Çalıştığınız Örgüt Yapısı	Kamu	Özel	
Görev Yapma Süresi	0-10	10-20	20-30

Soru 1:	Çalıştığınız kurumun envanterindeki sistemlerin (araç/sistem ve diğer malzemelerin) ömür devri süresince işletme ve idamesinde ne tür sıkıntılar yaşanmaktadır? (Sistemin teknik alt yapısı, tedarik, bakım onarım, dokümantasyon, Paketleme/İşaretleme/Ulaştırma/Depolama varsa ayrı olarak belirtiniz.)
Soru 2:	Sistemlerin işletme ve idamesinde yaşanmakta olan sıkıntılar ne tür olumsuzluklara (görevin yapılamaması, israf, maliyet, zaman kaybı vb.) neden olmaktadır?
Soru 3:	Sistemlerin işletme ve idamesinde yaşanmakta olan sıkıntıların sebebi/kaynağı neler olabilir? (Neler yapılmamış veya eksik yapılmış da bu sıkıntılar ortaya çıkmış?)
Soru 4:	Sistemlerin ömür devri süresince işletme ve idamesinin sıkıntısız ve maliyet etkin bir şekilde sürdürülmesine yönelik ihtiyaç duyulan lojistik destek ihtiyaçları: a.Tedarik (hazır alım ve/veya üretim) sürecinin hangi aşamasında belirlenmelidir? b.Bu ihtiyaçların kapsamı ve içeriği neler olmalıdır? c.Bu ihtiyaçların belirlenmesinde nelere dikkat edilmelidir?
Soru 5:	Uygun bir ELD Planı, sistemin ömür devri süresine ve ömür devri maliyetine ne tür etkiler yapar?
Soru 6:	Türkiye’de kamu ve özel sektör tarafından tedarik edilen sistemlerin işletme ve idamesine yönelik hazırlanan ELD Planının yeterliliği, uygulanabilirliği ve etkinliği hususlarında ne düşünüyorsunuz?